



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ

ADEZİV FLASH FREE BRAKETLERİN SABİT  
ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA MİNE  
DEMİNERALİZASYONU VE PERİODONTAL SAĞLIK  
ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayten TAN

Kasım 2018  
DENİZLİ

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ADEZİV FLASH FREE BRAKETLERİN SABİT ORTODONTİK  
TEDAVİ GÖREN HASTALARDA MİNE DEMİNERALİZASYONU  
VE PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**Ayten TAN**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU**

**Denizli, 2018**

## UZMANLIK TEZİ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi Ayten TAN'ın Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU yönetiminde uzmanlık tezi olarak hazırladığı "Adeziv Flash Free Braketlerin Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Mine Demineralizasyonu Ve Periodontal Sağlık Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce Diş Hekimliği Fakültesi Uzmanlık Eğitim Öğretim ve Sınav Yönergesi'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek "KABUL" edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof.Dr. Törün ÖZER  
Adnan Menderes Üniversitesi



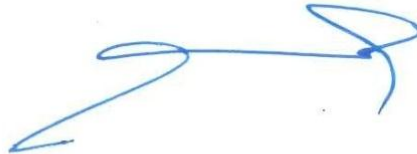
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU  
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mine GEÇGELEN CESUR  
Adnan Menderes Üniversitesi

Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulu'nun  
21.11/2018 tarih ve .....7.....sayılı kararı ile 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 : Ayten TAN

İmza :



## ÖZET

### ADEZİV FLASH FREE BRAKETLERİN SABİT ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA MİNE DEMİNERALİZASYONU VE PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

TAN, Ayten  
Uzmanlık Tezi, Ortodonti AD  
Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU

Kasım 2018, 79 Sayfa

Çalışmamızın amacı adeziv flash-free braketlerin sabit ortodontik tedavi gören hastalarda mine demineralizasyonu ve periodontal sağlık üzerine etkilerinin değerlendirilmesidir. Çalışmamız kapsamında 30 hastaya split-mouth dizayn oluşturularak APC flash-free ve adeziv içermeyen seramik braketler (Clarity Advanced, 3M Unitek) uygulanarak çekimsiz sabit ortodontik tedaviye başlanmıştır. Demineralizasyonu ve periodontal sağlığı değerlendirmek için braketleme işleminin yapıldığı gün (T0), braketlemeden 1 ay (T1) ve 6 ay sonra (T2) olacak şekilde ölçümler alınmıştır. Demineralizasyon her braketin dört bölgesinden (distal, gingival, mezial ve insizal) olacak şekilde ölçülmüştür. Periodontal sağlık plak, gingival ve sondlamada kanama indeksleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Demineralizasyon değerlerinde T0-T1 zaman aralığında üst çenede santral dişe yapıştırılan konvansiyonel braketlerin insizalinde artma, flash-free braketlerde ise anlamlı derecede azalma gözlenmiştir. T1-T2 zaman aralığında her iki grupta tüm braketlerin insizal bölgeleri haricinde tüm bölgelerde tekrar demineralizasyon meydana gelmiştir. T0-T2 zaman aralığında üst çenede her iki grupta 1. premolarların gingival bölgeleri hariç tüm dişlerin insizal ve gingival bölgelerinde azalma olmuştur. Periodontal parametreler tedavi başlangıcından itibaren her iki grupta altıncı ayda en yüksek değerlerini almıştır. Üç parametrede T2 zamanında konvansiyonel grup skorları daha yüksek olarak gözlenmiştir. Elde edilen demineralizasyon ve periodontal parametre bulguları karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Braket çevresinin dört bölgesinden elde ettiğimiz verilere göre tüm dişlerin insizal bölgeleri demineralizasyon açısından en az riski taşımaktadır. Her iki grupta en çok risk taşıyan bölgeler alt çenede mezial, distal ve gingival bölgeler; üst çenede ise çoğunlukla mezial ve distal bölgelerdir. Sonuçlarımıza göre APC flash-free ve adeziv içermeyen braketlerin mine demineralizasyonu oluşumunu ve periodontal sağlık üzerine etkileri benzerdir. APC flash-free braketleriyle yapılacak daha uzun süreli klinik araştırmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** APC flash-free, demineralizasyon, periodontal sağlık

**Bu çalışma PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2017DİŞF001).**

**ABSTRACT****EVALUATION OF THE EFFECT OF ADHESIVE FLASH FREE BRACKETS ON ENAMEL DEMINERALIZATION AND PERIODONTAL HEALTH IN PATIENTS UNDERGOING FIXED ORTHODONTIC TREATMENT**

TAN, Ayten  
Speciality Thesis in Orthodontics  
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Serpil COKAKOGLU

November 2018, 79 Pages

The aim of this study was to evaluate the effects of adhesive flash-free brackets on enamel demineralization and periodontal health in patients undergoing fixed orthodontic treatment. Within the scope of the study, APC flash-free and adhesive-free ceramic brackets (Clarity Advanced, 3M Unitek) were applied to 30 patients in a design of split-mouth and then fixed orthodontic treatment was started. To evaluate the demineralization and the periodontal health status, the measurements were made at the baseline (T0), one month after bonding (T1) and six months after bonding (T2). Demineralization measurements were performed from the four sides of the brackets (mesial, distal, gingival and insisal). Periodontal health status was assessed using plaque, gingival and bleeding indices.

Demineralization values increased in the incisal of the conventional brackets and decreased in the the flash-free brackets significantly between T0 and T1. In the T1-T2 time interval, demineralization occurred in all regions, except the incisal regions of all brackets in both groups. Between T0-T2, the incisal and gingival regions of both groups, except the gingival regions of the first premolar, were decreased in the upper jaw. In both groups, periodontal parameters demonstrated the highest values at the sixth month. Conventional group scores were higher at T2 time in three parameters. No significant differences were found between the two groups when the demineralization and periodontal parameter findings were compared ( $p>0.05$ ).

According to the data obtained from four regions of the brackets, incisal regions of all teeth had the lowest risk for demineralization. The regions with the highest risk in both groups were mesial, distal and gingival regions in the lower jaw, and generally mesial and distal regions in the upper jaw. According to our findings, APC flash-free and adhesive-free brackets had similar effects on the formation of enamel demineralization. Long-term clinical trials are needed to evaluate the enamel demineralization using flash-free brackets.

**Keywords:** APC flash-free, demineralization, periodontal health

**This study was supported by the PAU Scientific Research Projects Coordination Unit (Project number: 2017DİŞF001).**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca tecrübe ve bilgilerinden her zaman faydalandığım, tezimin yazımı sırasında bana her daim yardımcı olan çok değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU'na

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

İstatistiksel analizlerin yapılmasında yardımcı olan Sayın Öğr. Gör. Hande ŞENOL'a,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı asistan arkadaşlarıma,

Maddi manevi her zaman yanımda olan, hayatım boyunca beni her konuda destekleyen ve sevgisini her zaman hissettiğim canım annem Hatice ALİOĞLU'na ve sevgili ablam Gülten ALİOĞLU'na,

Artık aramızda olmasa da sevgisini her daim yanımda hissedeceğim canım babam Ziya ALİOĞLU'na,

Tez yazım sürecimde yılmadan, yorulmadan yanımda olan, beni her zaman güldüren, destekleyen ve anlayan, bundan sonraki tüm hayatım boyunca yanı başımda görmek istediğim biricik eşim Aykut TAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## 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 .....	2
<b>2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI</b> .....	<b>3</b>
2.1. Ortodontik Tedavide Kullanılan Braketler .....	3
2.1.1. Metal Braketler .....	3
2.1.2. Plastik Braketler .....	3
2.1.3. Seramik Braketler .....	4
2.1.4. Kendinden Adezivli (APC) Braketler .....	5
2.1.4.1. Kendinden Adezivli Braketler ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	6
2.1.4.2. Kendinden Adezivli (APC) Flash-Free Braketler .....	8
2.1.4.3. Kendinden Adezivli Flash-Free Braketler ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	9
2.1.5. Kendinden Adezivli (APC) Flash-Free Braketler .....	8
2.1.5.1. Kendinden Adezivli Flash-Free Braketler ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	9
2.2. Sabit Ortodontik Tedavi ve Mine Demineralizasyonu .....	11
2.2.1. Sabit Ortodontik Tedavi ile İlişkili Beyaz Nokta Lezyonlarının Görülme Sıklığı .....	13
2.3. Sabit Ortodontik Tedavi ve Periodontal Durum İlişkisi .....	15
2.4. Braket Dizaynı, Materyali ve Plak Birikimi Arasındaki İlişki .....	18
2.5. Beyaz Nokta Lezyonu Teşhis Yöntemleri .....	19
2.5.1. Konvansiyonel Yöntemler .....	19
2.5.2. Geliştirilmiş Teknolojik Yöntemler .....	20
2.5.2.1. DIAGNOdent .....	20
2.6. Hipotez .....	21
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEMLER</b> .....	<b>22</b>
3.1. Etik Kurul Onayı .....	22
3.2. Hastaların Seçimi .....	22
3.3. Braketleme Esnasında Kullanılan Materyaller .....	22
3.4. Hastaların Braketlenmesi .....	24
3.5. Mine Demineralizasyonunun Değerlendirilmesi .....	26
3.6. Periodontal Ölçümlerin Yapılması .....	28



3.6.1. Plak İndeksi .....	28
3.6.2. Gingival İndeks .....	28
3.6.3. Sondlamada Kanama .....	29
3.7. İstatiksel Analiz.....	29
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>30</b>
4.1. Mine Demineralizasyon Bulguları .....	30
4.1.1. Konvansiyonel Grubun Üst Çene Mine Demineralizasyon Bulguları .....	30
4.1.2. Flash-Free Grubun Üst Çene Mine Demineralizasyon Bulguları .....	31
4.1.3. Konvansiyonel Grubun Alt Çene Mine Demineralizasyon Bulguları .....	32
4.1.4. Flash-Free Grubun Alt Çene Mine Demineralizasyon Bulguları .....	33
4.1.5. Üst Çene T0-T1 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması .....	34
4.1.6. Üst Çene T1-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması .....	35
4.1.7. Üst Çene T0-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması .....	36
4.1.8. Alt Çene T0-T1 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması.....	37
4.1.9. Alt Çene T1-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması.....	38
4.1.10. Alt Çene T0-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması.....	39
4.2. Periodontal Durum İndekslerine Ait Bulgular .....	40
4.2.1. Plak İndeksi Bulguları.....	40
4.2.2. Gingival İndeks Bulguları .....	41
4.2.3. Sondlamada Kanama Bulguları .....	41
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>43</b>
<b>6. SONUÇLAR .....</b>	<b>53</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>54</b>
<b>8. EKLER .....</b>	<b>66</b>
Ek.1.....	66
<b>9. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>67</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 3.1</b>	Çalışmamızda kullanılan braketler.....	23
<b>Şekil 3.2</b>	APC flash-free ve adeziv içermeyen seramik braketler.....	23
<b>Şekil 3.3</b>	APC flash-free ve adeziv içermeyen seramik braketler.....	24
<b>Şekil 3.4</b>	Adeziv içermeyen braketlerin taban görünümü .....	25
<b>Şekil 3.5</b>	APC flash-free braketlerin taban görüntüleri.....	25
<b>Şekil 3.6</b>	Braketleme işlemi tamamlanmış hastanın ağız içi görüntüsü .....	26
<b>Şekil 3.7</b>	DIAGNOdent pen cihazı ve fissür ucu .....	27
<b>Şekil 3.8</b>	DIAGNOdent pen ile ölçüm yapılması .....	27



**TABLULAR DİZİNİ**

<b>Tablo 4.1.</b>	Üst çenede konvansiyonel braketlere ait demineralizasyon verileri .....	31
<b>Tablo 4.2.</b>	Üst çenede flash-free braketlere ait demineralizasyon verileri .....	32
<b>Tablo 4.3.</b>	Alt çenede konvansiyonel braketlere ait demineralizasyon verileri .....	33
<b>Tablo 4.4.</b>	Alt çenede flash-free braketlere ait demineralizasyon verileri .....	34
<b>Tablo 4.5.</b>	Üst çenede T0-T1 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması .....	35
<b>Tablo 4.6.</b>	Üst çene T1-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması .....	36
<b>Tablo 4.7.</b>	Üst çenede T0-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması .....	37
<b>Tablo 4.8.</b>	Alt çenede T0-T1 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması .....	38
<b>Tablo 4.9.</b>	Alt çenede T1-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması .....	39
<b>Tablo 4.10.</b>	Alt çenede T0-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması .....	40
<b>Tablo 4.11.</b>	Plak indeksi verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması .....	41
<b>Tablo 4.12.</b>	Gingival indeks verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması .....	41
<b>Tablo 4.13.</b>	Sondlamada kanama verilerinin grup içi ve gruplara arası karşılaştırılması .....	42

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

APC.....	Adezive precoated
BNL.....	Beyaz nokta lezyonu
BT.....	Bilgisayarlı tomografi
CD.....	Cep derinliği
DİFOTİ .....	Dijital fiber optik transillüminatör
FOTİ .....	Fiber optik transillüminasyon
Gİ .....	Gingival indeks
mm .....	Milimetre
nm.....	Nanometre
OCP.....	Optik koherens tomografi
Ort.....	Ortalama
p.....	Anlamlılık düzeyi
Pİ .....	Plak indeksi
SK.....	Sondlamada kanama
sn.....	Saniye
SS.....	Standart Sapma
QLF .....	Kantitatif ışık etkili floresans
%.....	Yüzde
µm.....	Mikrometre

## 1. GİRİŞ

Estetik ve güzellik insanoğunun tarihin başından beri çok önem verdiği kavramlardır. Günümüzde toplumsal bilincin gelişmesiyle ortodontik tedavi yaş gözetmeksizin bireylerin estetik sonuca ulaşmak için tercih ettikleri bir tedavi seçeneği olmuştur. Ortodontik tedavide tarih boyunca pek çok aparey kullanılmıştır. İlk olarak müteharrik apareyler ile diş hareketleri elde edilmeye çalışılmış, sonraları bunun yerini dişlerin üzerine yapıştırılan bantlara lehimlenmiş olan braketler almıştır. Günümüzde ise direkt dişlere yapıştırılan braketler kullanılmaktadır (Sondhi 2005).

Ortodontik tedavi sırasında kullanılan braket, bant ve ark telleri retansiyon alanları oluşturarak oral hijyen uygulamalarını zorlaştırır. Bu durum braket tabanı etrafında daha fazla mikrobiyal dental plak birikimine neden olur (Derks vd 2007, Al Mulla vd 2009, Ren vd 2014). Ayrıca bu ataçmanlar, girinti ve çıkıntılarını nedeniyle doğal bir mekanizma olan dudak, yanak kasları ve tükürüğün temizleyici fonksiyonlarını kısıtlayarak bu bölgelerde plak birikimine sebep olurlar (Chhour vd 2005).

Mine rğnn en erken makroskopik bulgusu, diş yüzeyi kurutulduğunda beyaz opak görüntü veren beyaz nokta lezyonları (BNL)'dir (Zachrisson ve Zachrisson 1971). En erken bulgu olduğu için başlangıç mine çürüğü olarak da ifade edilirler (Fejerskov ve Nyvad 2003). Bu lezyonlar yapısı gereği geri dönüşümlüdür. Ancak rk yapıcı ortamın devam etmesi durumunda organik yıkıntı ve metalik iyon absorpsiyonu sonucu kahverengi görünüm alarak tedavisi daha zor hale gelirler (Heymann vd 2014). Bu koşullar altında BNL varlığı estetik sorun yaratacak, hekim ve hasta memnuniyetsizliği doğuracaktır.

Geçmişten günümüze birçok araştırma sabit ortodontik tedavi ile beyaz nokta lezyonlarını ilişkilendirmiştir (Gorelick vd 1982, Mitchell 1992, Millett vd 1998, Willmot 2008, Akın vd 2013, Sabuncuoğlu vd 2015). Ağız hijyeni yeterli olmayan ortodontik tedavi gören hastalarda beyaz nokta lezyonu görülme oranı daha fazladır (Tufekci vd 2011).

Yapılan çalışmalarda ortodontik tedavinin başlamasını takip eden 1 aylık süre sonunda bile beyaz nokta lezyonlarının oluştuğu gösterilmiştir (O'Reilly ve Featherstone 1987, Melrose vd 1996). Ayrıca tedavi görmeyenlere göre tedavi gören hastalarda BNL görülme oranının %50 daha fazla olduğu ve tedavi bitiminden 5 sene

sonra bile bu lezyonların estetik problemlere neden olabileceği söylenmiştir (Øgaard 1989, Øgaard 2008).

Beyaz nokta lezyonu oluşumunu teşvik eden birçok unsur vardır. Bunlardan biri de braketlerin etrafındaki taşkın kompozitlerdir. Braket etrafındaki taşkın kompozit, plak akümülyasyonuna olanak sağlar (Ma vd 2017). Bu nedenle adeziv polimerize edilmeden önce temizlenmelidir. Klinik pratiğinde hem geleneksel bonding tekniğinde hem de kendinden adezivli braketler ile bonding işlemi gerçekleştirildikten sonra braketler etrafında artık kompozit kalabilmektedir (Armstrong vd 2007, Lee ve Kanavakis 2015).

Braket çevresindeki taşkın kompozitin ortadan kaldırılması gerekliliği yeni bir braket materyalinin geliştirilmesini sağlamıştır. Son yıllarda kullanıma sunulan kendinden adezivli (APC) flash-free braketler, tabanına ideal miktarda yapıştırıcı adeziv eklenerek piyasaya sürülmüştür. Flash-free braketler klinisyenin braketi diş yüzeyine ideal pozisyonda yerleştirmesine ve taşkın kompozitin temizlemeye gerek kalmadan polimerizasyonuna olanak sağlar (Lee ve Kanavakis 2015).

Yapılan literatür incelemesinde flash-free braketlerin bağlanma dayanımı, mikrosızıntı, taşkın kompozit miktarı ve bonding süresi üzerine etkileri değerlendirilmiştir (Foersch vd 2015, Ansari vd 2016, Lee ve Kanavakis 2016, Abd vd 2018, Jung vd 2018, Marc vd 2018). Ancak mine yüzeyinde oluşan demineralizasyona ve periodontal sağlık üzerine etkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

### **1.1. Amaç**

Çalışmamızın amacı standart braketleme prosedüründeki aşamalardan biri olan taşkın kompozitin temizlenmesine gerek duyulmayan APC flash-free braketlerin sabit ortodontik tedavi gören hastalarda başlangıç çürük oluşumunu nasıl etkilediğini ve gingival sağlık üzerine olan etkilerini incelemektir.

## **2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI**

### **2.1. Ortodontik Tedavide Kullanılan Braketler**

Ortodonti alanında metal (paslanmaz çelik, altın, titanyum), plastik ve seramik braketler kullanılmaktadır. Klinisyenler tarafından çoğunlukla metal olanları tercih edilmektedir.

#### **2.1.1. Metal Braketler**

Metal braketler, bantlardan sonra kullanımına geçilmiş ortodontideki önemli bir gelişmedir. Metal braketler ilk kez 1967 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Cozza vd 2006). Diş yüzeyine mekanik retansiyon ile tutunurlar (Ferguson vd 1984). Braket taban alanı yalnız başına tutuculuk için önemli değildir. Küçük tabanlı braketler gingival irritasyonun önlenmesi için önemlidir. Ayrıca braket çevresi demineralizasyon açısından tabanın kanatlardan küçük olmaması gerekir (Zachrisson ve Büyükyılmaz 2005).

Metal braketlerde korozyon meydana gelerek siyah-yeşil lekelenmelere sebep olabilir. Paslanmaz çeliklerin korozyon ihtimali, hekimleri korozyona daha dirençli ve biyouyumlu titanyum braketlerin kullanımına yönlendirmektedir (Graber ve Vanarsdall 2000). Titanyum braketler nikel alerjisi olanlar için iyi bir alternatif olmakla birlikte düşük sertlik göstermeleri nedeniyle braket kanatlarının deformasyonuna ve tork kaybına neden olabilmektedirler (Graber vd 2016).

#### **2.1.2. Plastik Braketler**

Plastik braketler ilk kez 1970'lerin başlarında piyasaya sürülmüştür. İlk önce akrilikten üretilen plastik braketler sonraları polikarbonattan üretilmeye başlanmıştır. En önemli kullanım amaçları estetik gereksinim olmuştur (Pulido ve Powers 1983). Saf plastik braketlerin bozulma ve kırılmaya dirençleri azdır. Kanatçıklarda kırılma ve braket slotunda aşınma olması durumunda tork kontrolü dolayısıyla diş hareketi etkilenir (Harzer vd 2004). Plastik braketlerde deformasyonlar uzun süreli strese maruz kalma sonucunda meydana gelir. Bu da polikarbonat braketlerin uzun süren tedavilerde

kullanılmayacağını gösterir. Ayrıca su absorbe ederler, renklenebilir ve kokuya neden olabilirler (Arid ve Durning 1987).

Günümüzde kullanılmakta olan plastik braketlerin azalmış aşınma dayanımı ve sertlikleri, ağız ortamında sıvı absorbe etmesi ve renklenmeleri halen aşılması gereken problemler olarak görülmektedir (Eliades 2007).

### 2.1.3. Seramik Braketler

Yetişkinlerin ortodontik tedaviye ilgisinin artmasıyla birlikte daha estetik materyallerin talebinde de artış olmuştur. Braketlerin boyutları küçülmüş, estetik materyaller popüler hale gelmiş ve seramik braketler ortodontide kullanılmaya başlanmıştır (English vd 2014).

Seramik braketler monokristalin veya polikristalin alüminyum oksitten işlenirler. İlk braketler monokristalin olan safirin freze edilmesiyle elde edilmiştir. Daha sonra partiküllerin özel yapıştırıcılar ile termal yollarla birleştirilmesiyle elde edilen polikristalin safir braketler üretilmiştir (Swartz 1988).

İki tip seramik braket arasından monokristalin braketlerin estetik özelliklerinin daha üstün olduğu bilinmektedir. Monokristalin braketler polikristalin braketlerin aksine içerisinde küçük partikül ve onları birleştirecek yapıştırıcılar olmamasından kaynaklanan daha kabul edilir ışık geçirgenliğine sahiptir (Eliades 2007).

Seramik braketler diş minesine iki farklı yolla bağlanırlar. Birincisi braket tabanındaki olukların sağladığı mekanik retansiyon, ikincisi ise silan bağlayıcı ajanlar sayesinde meydana gelen kimyasal bağlanmadır (Graber ve Vanarsdall 2000). Bağlanma şekli debonding aşamasında önemli bir faktördür. Mekanik bağlanan braketlerde debonding esnasında stres braket–adeziv arasında oluşmaktadır. Kimyasal bağlanmada ise brakete kuvvet uygulandığında stres mine–adeziv arasında oluşur ve uygulanan debonding kuvveti fazla olabileceğinden mine yüzeyinde kırıklara sebep olabilir (Cacciafesta vd 1998). Yapılan birçok çalışmada mekanik retansiyonun yeterli bağlanma kuvveti oluşturacağı sonucuna varılmıştır (Redd ve Shivapuja 1991, Wang vd 1997, Habibi vd 2007, Chaudhary vd 2016).

Polikristalin braketler yüzey düzensizlikleri nedeniyle ark teliyle daha fazla sürtünmeye neden olurlar (Russell 2005). Bunun önüne geçmek için seramik braketlere metal slot eklenmiştir. Araştırmacılar metal slotlu seramik braketlerin ark telinde oluşan sürtünme açısından paslanmaz çelik braketler kadar iyi olduğunu göstermişlerdir (Kusy ve Whitley 2001, Kusy 2002). Ancak Cacciafesta ve arkadaşları (2003) metal slotlu seramik braketlerin tam seramik braketlere göre daha az, paslanmaz çelik braketlere göre daha fazla sürtünmeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca seramik braketlerin



ark teline verilen tork bükümleri karşısında kırılma dayanımının yeterli olduğu bulunmuştur (Aknin vd 1996).

Bunun yanı sıra seramik braketlerin pahalı oluşu, metal braketlere göre daha sert olması, karşıt diş ile temas ederse dişin aşınmasına neden olması, yeniden konumlandırılmak istendiklerinde braket kanatlarının kırılabilmesi dezavantajları arasında sayılabilir (Graber ve Vanarsdall 2000).

#### **2.1.4. Kendinden Adezivli (APC) Braketler**

Kendinden adezivli braketler ilk kez 1991'de 3M firması tarafından üretilmiş ve piyasaya sürülmüştür (Wahl 2008). Bu braketlerin konvansiyonel braketlere göre farkı braketin tabanında fabrikasyon olarak eklenmiş adeziv bulunmasıdır. Her braketin altında eşit ve ideal miktarda adeziv bulunmaktadır. Braketler set içerisine her bir braket ayrı ayrı olacak şekilde ışık geçirmez küçük paketler halinde yerleştirilmiştir. Ayrıca braketler özel bölmesinde, tabanları herhangi bir yere değmeyecek ve kullanım esnasında kolayca kavranacak şekilde durmaktadır (3M Product).

Kendinden adezivli braketlerin avantajlarının azalmış seans uzunluğu, geliştirilmiş bağlanma dayanımı ve azalmış braket kopma oranı olduğu ifade edilmiştir (Wong ve Power 2003). Cooper ve arkadaşları (1992) kendinden adezivli braketler ile braketleme işleminin konvansiyonel tekniğe göre oldukça hızlı ve hassas olduğunu bildirmiştir. Bonding sırasında yapıştırıcı adeziv israfının önlenmesi, kontaminasyon riskinin azaltılması ve debonding sonrası kolay temizleme diğer avantajları arasındadır (Wahl 2008).

Kendinden adezivli braketlerin tabanında bulunan yapıştırıcı adezivin içeriği konvansiyonel yöntemde kullanılan 3M firması tarafından üretilen Transbond XT'den farklıdır (Wahl 2008). Kendinden adezivli braketlerin tabanında kullanılan adezivin doldurucu oranı %80 iken Transbond XT adezivin doldurucu oranı %77'dir (Kula vd 2002).

Üreticiler kendinden adezivli braketlerin üretimine APC I ile başlamışlar, sonrasında APC II, APC Plus ve APC flash-free olarak geliştirmeye devam etmişlerdir. Flash-free dışındaki APC braketlerin hem metal hem de seramik braket seçenekleri mevcuttur. Flash-free braketler sadece seramik braket formundadır. İlk üretilen APC I braketlerin diş yüzeyine pozisyonlandırılması zor bulunmuştur. Bu durumun sebebi braket tabanlarındaki yapıştırıcı adezivin yüksek viskoziteli olması olarak açıklanmıştır (Bishara vd 2002). Bunun üzerine APC II braketler tanıtılmıştır. APC II'nin düşük viskozitesi kullanıcıların braketleri yerleştirmesini ve pozisyonlandırmasını

kolaylaştırmıştır (Sibi vd 2014). Üretici firma APC II braketler ile daha iyi bağlanma dayanımı sağlandığını bildirmiştir (3M Product).

Tedavi süresince çiğneme kuvvetlerine karşı yeterli bağlanma dayanımı ve debonding esnasında minede herhangi bir hasara yol açmadan braketin dışten kolaylıkla uzaklaştırılabilmesini sağlayan bağlanma arayışı, birçok ortodontik malzemenin tasarımını sağlamıştır. Bu tasarımlara demineralizasyona neden olduğu düşünülen braket çevresindeki kompozit kalıntılarının oluşumunun önüne geçme çabası da eklenmiş ve APC braketlerin gelişimi bu yönde devam etmiştir.

APC Plus braketler, Transbond Plus adezivde olduğu gibi renk değiştiren ve flor salan adezivli braketlerdir. Pembe renk indikatörleri hem ortam ışığı hem de mavi ışık altında renk değiştirir ve şeffaf olurlar (Ekhlasi vd 2011). Bu renk indikatörleri sayesinde braket etrafındaki taşkın kompozit daha iyi gözlemlenebilir. Üreticinin açıklamasında APC Plus'ın hidrofilik olduğu ve hidrofilik primer kullanıldığında nemli yüzeylerde de rahatlıkla kullanılabilceği yer almaktadır. Braketin önerilen hidrofilik primer ile kullanımında yeterli bağlanma dayanımı sağladığı da bildirilmiştir (3M Product).

#### **2.1.4.1. Kendinden Adezivli Braketler ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bishara ve arkadaşlarının (1997) kendinden adezivli metal ve seramik braketlerle konvansiyonel yöntemle yapıştırılan metal ve seramik braketlerin bağlanma dayanımlarını karşılaştırdıkları in vitro bir çalışmada, Transbond XT ile yapıştırılan metal braketlerin kendinden adezivli metal braketlere göre daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdiği bulunmuştur. Seramik braketler grubunda ise kendinden adezivli braketler ve konvansiyonel olarak Transbond XT ile yapıştırılan braketler için sonuçların benzer olduğu ifade edilmiştir. Seramik braket grubunda daha yüksek bağlanma dayanımı elde edildiği bildirilmiştir.

Oliver ve Dama (1997) kendinden adezivli braketler ve konvansiyonel olarak yapıştırılan braketlerin kopma oranlarını incelemiş ve kendinden adezivli braketlerin kopma oranının konvansiyonel braketlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Oliver ve Dama 1997).

Bishara ve arkadaşları (2002) kendinden adezivli APC I ve APC II braketler ile konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketleri kullandıkları çalışmalarında, en yüksek bağlanma dayanımı değerlerinin Transbond XT ile yapıştırılan konvansiyonel braket grubunda; en düşük değerlerin ise APC II braket grubunda olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar kendinden adezivli braketlerin yapıştırıcı adeziv içeriğindeki değişikliğin bağlanma dayanımını etkilemediği sonucuna varmışlardır (Bishara vd 2002).

Kula ve arkadaşları (2002), split-mouth dizayn oluşturdukları bir yıl takip süreli çalışmalarında kendinden adezivli ve konvansiyonel braketleri kopma oranı açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmada kullanılan braketlerin kopma oranları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Braket kopmalarının en çok ilk 90 gün içinde ve premolar braketlerinde görüldüğü bildirilmiştir (Kula vd 2002).

Wong ve Power (2003), kendinden adezivli ve konvansiyonel braket tiplerini kullanarak toplam bonding süresini ve ilk 6 ay içindeki braket kopma oranını kıyaslamışlardır. Çalışma sonucunda bonding süresi ve braket kopma oranı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yazarlar kendinden adezivli braketlerin konvansiyonel braketlere göre bir üstünlüğünün olmadığını ifade etmişlerdir (Wong ve Power 2003).

Verstrynge ve arkadaşları (2004), 20 hasta üzerinde split-mouth dizayn kullanarak kendinden adezivli ve konvansiyonel braketleri braket kopma oranı ve debonding sonrası mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarı açısından karşılaştırmışlardır. Konvansiyonel braketlerin yapıştırılmasında Transbond XT yapıştırıcı adeziv kullanılmıştır. Araştırmacılar hastaları tedavi boyunca takip etmişlerdir. Tedavi boyunca iki grupta da kopan braket olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir (Verstrynge vd 2004).

Self-etching primer ve konvansiyonel şekilde asitlemenin APC braketlerin bağlanma dayanımlarına olan etkisini inceleyen diğer bir çalışmada self-etching primer ile birlikte kendinden adezivli braketlerin klinik kullanıma uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Cal-Neto vd 2006).

Hirani ve Sherriff'in (2006) yaptığı benzer bir çalışmada da self-etching primerin APC I ve APC II braketler ile birlikte kullanımında bağlanma dayanımı açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı rapor edilmiştir (Hirani ve Sherriff 2006).

Vicente ve Bravo (2007) çalışmalarında self-etching primer uygulayarak 25 dişe konvansiyonel teknikle metal braket, 15 dişe de aynı braketin APC Plus tipini yapıştırarak bağlanma dayanımlarını ve debonding sonrası diş ve braket yüzeyinde kalan adeziv miktarlarını incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda bağlanma dayanımları açısından fark bulunmamış, ancak self-etching primer kullanılarak yapıştırılan APC Plus braketlerin diş yüzeyinde belirgin olarak daha az adeziv kaldığı sonucuna varılmıştır (Vicente ve Bravo 2007).

Armstrong ve arkadaşları (2007), tyodont üzerinde split-mouth dizayn kullanarak APC Plus ve Transbond XT ile yapıştırılan konvansiyonel braketlerin taşkın kompozit alanını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar taşkın kompozit alanı açısından kullanılan braketler arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bununla

birlikte APC Plus braketlerde bulunan farklı renk özelliği ile braket çevresinde taşkın kompozit kalmasının önüne geçilemediğini vurgulamışlardır (Armstrong vd 2007).

Özer ve arkadaşları (2013), 57 hasta ile yaptıkları split-mouth dizaynli bir çalışmada kendinden adezivli metal braketleri iki kadranda self-etching primer kullanarak, diğer iki kadranda ise konvansiyonel teknikle yapıştırmışlardır. Hastalar tedavi sonuna kadar takip edilmiş ve braketlerin kopma oranları değerlendirilmiştir. Konvansiyonel yöntemle yapıştırılan kendinden adezivli braketlerin tedavi boyunca kopma oranları, self-etching primer ile yapıştırılan kendinden adezivli braketlerin kopma oranlarından daha yüksek bulunmuş olmasına rağmen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kendinden adezivli metal braketlerin self-etching primer ile kullanımı klinik açıdan kabul edilebilir sonuçlar göstermiştir (Ozer vd 2013).

Guzman ve arkadaşları (2013), kendinden adezivli metal braketler ile konvansiyonel metal braketlerin bağlanma dayanımlarını ve mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarını yaptıkları in vitro çalışmada değerlendirmişlerdir. Bağlanma dayanımının braketlemeden hemen sonra APC braketlerde daha fazla olduğu, 24 saat sonra yapılan ölçümlerde ise iki braket tipi arasında fark bulunmadığı bildirilmiştir. Konvansiyonel braketlerin kullanıldığı grupta mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarı daha yüksek bulunmuş ve araştırmacılar tarafından bunun bir avantaj olduğu belirtilmiştir (Guzman vd 2013).

#### **2.1.5. Kendinden Adezivli (APC) Flash-Free Braketler**

Kendinden adezivli braketlerde gerçekleştirilen en son yenilik taşkın kompozit oluşmasına müsaade etmeyen adeziv flash-free braketlerdir. Bu braketler 3M Unitek firması tarafından 2013 yılında tanıtılmıştır. Diğer kendinden adezivli braketlerden farklı olarak adeziv flash-free braketlerin tabanında düzensiz olarak bulunan polipropilen fiberlerden meydana gelen bir yapı ve bu yapıya emdirilmiş düşük viskoziteli adeziv rezin bulunmaktadır. Braket dişe yerleştirildiğinde “nonwoven mat” olarak tabir edilen süngerimsi yapı sıkışır ve dışarıya sızan rezin yayılarak braket ile diş arasındaki boşluğu kapatır. Bu sistem ile braket yerleştirildikten sonra taşkın kompoziti temizlemeye gerek kalmadığından, hekimin braketini sadece doğru bir şekilde pozisyonlandırma üzerine odaklanabileceği belirtilmiştir (Cinader vd 2013).

Kendinden adezivli flash-free braketlerin avantajları arasında taşkın kompozitin temizlenmesi basamağını elimine etmesinin yanı sıra klinikte hasta başında geçen süreyi kısaltması, düşük bağlanma başarısızlığı ve adezivin altındaki mineyi koruyucu etkileri olduğu üretici firma tarafından bildirilmiştir (3M Product).

Kendinden adezivli flash-free braketler seramik braketler şeklinde klinisyenlerin kullanımına sunulmuştur.

#### **2.1.5.1. Kendinden Adezivli Flash-Free Braketler ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Grünheid ve arkadaşları (2014) APC II ve adeziv flash-free braketleri mikrosızıntı, debonding sonrası artık adeziv miktarı ve kalan artık adezivin temizlenme süresi açısından incelemişlerdir. Braket grupları arasında mikrosızıntı açısından fark bulunmadığı bildirilmiştir. Ayrıca debonding sonrası kalan adeziv miktarının adeziv flash-free braketlerde daha fazla olduğu, ancak mine yüzeyinden daha hızlı uzaklaştırıldığı belirtilmiştir. APC II braketlere göre adeziv flash-free braketlerin ortodontistler tarafından daha fazla tercih edildiği vurgulanmıştır (Grünheid vd 2014).

Foersch ve arkadaşları (2015) APC Plus ve kendinden adezivli flash-free braketleri kullandıkları çalışmalarında bonding süresini, braket çevresine taşan adeziv ve debonding sonrası mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarlarını değerlendirmişlerdir. Bonding süresi APC flash-free grubunda daha kısa bulunmuştur. Taşan adeziv miktarı APC flash-free grupta daha az görülmüştür. Gruplar arasında artık adeziv miktarları açısından fark bulunmadığı bildirilmiştir (Foersch vd 2015).

Lee ve Kanavakis (2015) çekilmiş maksiller premolar dişlerini kullanarak adeziv flash-free braketleri bonding süresi, bağlanma dayanımı ve mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarı açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmada APC flash-free, APC Plus ve konvansiyonel seramik braketler kullanılarak 3 grup oluşturulmuştur. Braketlenme esnasında self-etching primer kullanılmıştır. Bağlanma dayanımı değerleri en yüksek flash-free, en düşük konvansiyonel seramik braketler grubunda bulunmuştur. Bonding süreleri ve mine yüzeyinde kalan artık adeziv miktarı açısından değerlendirildiğinde flash-free grubunun diğer braket tiplerine göre daha kısa bonding süresine sahip olduğu ve mine yüzeyinde daha az artık adeziv bıraktığı bildirilmiştir. Bununla birlikte APC flash-free braketler kullanılarak toplam bonding süresinden 3-4 dakika kazanç sağlanabileceği belirtilmiştir (Lee ve Kanavakis 2015).

Kim ve arkadaşları (2016) gerçekleştirdikleri in vitro çalışmada APC flash-free braketleri, APC Plus braketlerle kıyaslayarak mikrosızıntı açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmada kullanılan iki farklı kendinden adezivli braket tipi arasında mikrosızıntı açısından bir fark gözlenmemiştir (Kim vd 2016).

Ansari ve arkadaşları (2016), farklı taban özellikleri olan braketlerin mineye bağlanma dayanımlarını incelemişlerdir. Bunun için seramik polipropilen tabanlı flash-free Clarity Advanced (3M Unitek), mikrokristalin tabanlı Clarity Advanced (3M Unitek), polimer ağ örgü tabanlı InVu (TP Orthodontics), boncuk taneli tabanlı Inspire Ice

(Ormco) ve mekanik ağ örgü tabanlı metal Gemini (3M Unitek) braketleri kullanılmıştır. Bağlanma dayanımı bakımından en yüksek değerler mikrokristalin tabanlı braketlerde izlenmiş, APC flash-free braketler ise 3. sırada yer almıştır. En az bağlanma dayanımı metal braketlerde bulunmuştur. APC flash-free braketler, konvansiyonel braketlere göre istatistiksel olarak anlamlı düşük değerler gösterirken, tüm braketlerin klinik kullanım için yeterli bağlanma dayanımına sahip oldukları vurgulanmıştır (Ansari vd 2016).

Jung ve arkadaşları (2018) APC flash-free ve APC Plus braketlerde bonding sonrası mine ile braket arasında oluşan adeziv tabakanın morfolojisini inceledikleri çalışmalarında, taşan kompozitin morfolojisi bakımından iki braket tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını açıklamışlardır. Adeziv kalınlığı APC flash-free braketlerde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Yazarların dikkat çektiği bir başka durum da flash-free braketler dişe yerleştirildikten sonra herhangi bir yöne doğru ilerletildiğinde braket tabanındaki adeziv tabakanın ilerletme yönünde kaymadığıdır. Yazarlar kayma yönünde boşluk, diğer yönde ise bombe oluştuğunu ifade etmişlerdir. Bu durumun braketin çevresinde plak birikimine neden olabileceğini, bu nedenle bonding sırasında braketin oldukça az hareket ettirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Jung vd 2018).

Marc ve arkadaşları (2018), farklı şekillerde yapıştırılan seramik braketlerin bağlanma dayanımlarını çekilmiş mandibular premolarları kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışma için oluşturulan gruptan ilkinde APC flash-free, ikincisinde APC Plus ve sonuncusunda Transbond XT ile konvansiyonel olarak yapıştırılan seramik braketler kullanılmıştır. Bağlanma dayanımı açısından flash-free braketler en düşük değerleri göstermiştir. Bu sonucun aksine Lee ve Kanavakis (2015) ise flash-free braketlerde bağlanma dayanımı değerlerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalardan elde edilen çelişkili sonuçlar kullanılan yüzey hazırlama işleminin farklı olmasına bağlanmıştır (Marc vd 2018).

Yapılan in vitro çalışmalar sonucunda APC flash-free braketlerin klinik kullanım için uygun ve yeterli özelliklere sahip olduğu görölmüştür. Farklı adeziv özellikleri olan APC flash-free braketler ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça az ve ağırlıklı olarak bağlanma dayanımlarını değerlendirmek amacıyla gerçekteştirildiği görölmüştür. Braket çevresinde oluşabilecek demineralizasyona etkisi araştırılmaya açık bir konudur. Ortodontistler arasında kabulü yüksek olan bu braketlerin daha iyi anlaşılabilmesi için klinik çalışmalar yapılması tavsiye edilmiştir (Lee ve Kanavakis 2015).

## 2.2. Sabit Ortodontik Tedavi ve Mine Demineralizasyonu

Demineralizasyon, düşük pH varlığında mine yüzeyinden iyonların çözülmesi, remineralizasyon ise uygun pH varlığında mine yüzeyinden ayrılan iyonların tekrar mine yüzeyine katılması olayıdır (Ogaard vd 1987). Demineralizasyon, fermente edilebilen karbonhidrat, plak ve biofilm varlığında pH düzeyinin 5.5'in altına düşmesi sonucu diş yüzeyi ile biofilm arasında meydana gelir. Azalan pH sonucu konsantrasyonu artan hidrojen iyonları, plaktan mineye doğru geçerken mine yüzeyinden çözünen kalsiyum ve potasyum iyonları da plak içerisine doğru yer değiştirir (García-Godoy ve Hicks 2008). Tükürüğün tamponlama özelliği sonucu pH ile kalsiyum, potasyum ve flor konsantrasyonu da yükselirse remineralizasyon için gerekli şartlar sağlanmış olacaktır (Hara ve Zero 2014).

Demineralizasyon–remineralizasyon olaylarının sürekli bir denge halinde olduğu ve gün içerisinde defalarca tekrarlanabildikleri, çürük lezyonunun oluşması için bu dengenin bozulması ve demineralizasyon ataklarının artışı gerekmektedir. Tekrarlayan ve uzayan asit ataklarına maruz kalan minenin yüzey altında mineral kaybına uğradığı ve sağlam mineye göre daha poröz bir yapı haline geldiği belirtilmiştir (Margolis vd 1999). Bu poröz yapıda porlar içerisinde su varken sağlam mineden ayırt edilmesi zordur. Yüzey kurutulduğunda porlardaki suyun yerini havanın aldığı ve lezyonun opak beyaz bir görüntü kazandığı bildirilmiştir (Benson 2008). Bu lezyonlar başlangıç mine çürükleri veya beyaz nokta lezyonları olarak tanımlanırlar. Beyaz nokta lezyonlarının remineralize olarak sağlıklı hale geçebildikleri gösterilmiştir (Lynch ve Cate 2006, Mensinkai vd 2012).

Literatürde beyaz nokta lezyonları ortodontik açıdan ilk defa Curzon ve Spector (1977) tarafından BNL'nin görsel büyüklüğüne göre sınıflandırılmıştır. Mine yüzeyinde oluşan opasitenin genişliğine göre 0'dan 3' e kadar şu şekilde bir sınıflama yapılmıştır:

Sınıf 0: Opasite yok veya 1 mm<sup>2</sup>'den daha azdır.

Sınıf 1: Opasitenin dişin yüzeyinin 1/3'ü kadarını kapsadığı durumlardır.

Sınıf 2: Opasitenin dişin yüzeyinin 1/3'ü ile 2/3'üne kadar bir yüzeyi kapsadığı durumlardır.

Sınıf 3: Opasitenin dişin yüzeyinin 2/3'ünden daha geniş bir alanı kapsadığı durumlardır (Curzon ve Spector 1977).

Ardından Gorelick ve arkadaşları (1982) lezyonun büyüklüğünü ve yoğunluğunu göz önüne alarak yeni bir sınıflama yapmışlardır:

Sınıf 1: Beyaz nokta lezyon oluşumu yok.

Sınıf 2: Hafif derecede beyaz nokta lezyonu mevcut.

Sınıf 3: Ciddi derecede beyaz nokta lezyonu mevcut.

Sınıf 4: Beyaz nokta lezyon oluşumuna kavitasyon eşlik etmektedir (Gorelick vd 1982).

Bant, braket ve diğer ortodontik ataçmanların normalde düşük çürük riskine sahip diş düz yüzeylerinde yiyecek ve plak retansiyonunu arttırdığı bilinmektedir (Chapman vd 2010). Buna ortodontik apareylerin ve adezivlerin yüzey ve kimyasal özelliklerinin sebep olduğu bildirilmiştir (Zachrisson ve Zachrisson 1971, Rosenbloom ve Tinanoff 1991). Braketlerin etrafında pürüzlü bir alan oluşturan kompozit rezinin, taşkın kaldığı bölgelerde bakteri yerleşimi için uygun alan yaratacağı düşünülmektedir (Brostek ve Walsh 2014, Ma vd 2017). Bu durumun sabit ortodontik apareyler tanıtıldığından beri klinik bir problem haline geldiği bildirilmiştir. Beyaz nokta lezyonlarının ve mine demineralizasyonunun ortodontik tedavi süresince oluşabildiği ve bazen de kalıcı hale gelebildiği belirtilmiştir (Willmot 2008, Maxfield vd 2012). Özellikle ortodontik tedavi esnasında ağız hijyeninin kötü olduğu hastalarda BNL oluşumunun kaçınılmaz olacağı ifade edilmiştir (Tufekci vd 2011). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, BNL'nin ortodontik tedavinin en sık gözlenen yan etkisi olacağını söylemek zor olmayacaktır (Benkaddour vd 2014).

Diş çürüğünün oluşmasıyla ilgili birçok teori öne sürülmüştür. Bu teoriler içinde Miller'in öne sürdüğü asidojenik teori yaygın olarak kabul görmektedir. Bu teorinin ilk aşamasında karbonhidrat varlığında plak bakterileri organik asit oluştururlar. İkinci aşamada ise bu asitler önce mine sonra dentin yapısında demineralizasyona neden olmaktadır (Purkait 2011). Dental plak, bakteri, karbonhidrat ve konak diş çürüğünün en önemli etkenleridir ve bunlardan biri bile olmazsa diş çürüğünün oluşmayacağı belirtilmiştir (Çakır vd 2010). Diş çürüğünün en erken safhası olan beyaz nokta lezyonlarının ortodontik tedavi ile ilişkisini araştıran pek çok çalışmada mikrobiyolojik incelemelere de yer verilmiştir (Rosenbloom ve Tinanoff 1991, Türkkahraman vd 2005, Tufekci vd 2011, Lucchese vd 2018).

Plak bakterilerinin oluşturduğu asit ile mine yüzeyinde 1-10 µm derinliklere kadar çözülme meydana gelmektedir (Arends ve Ten Cate 1981). Doğal olarak ağız ortamında oluşan BNL derinliğinin ise 275-845 µm arasında değişebildiği bildirilmiştir (Cochrane vd 2011). Demineralizasyon ilerledikçe, mineral kaybıyla ilişkili bir şekilde mine yapısındaki farklılaşma klinik olarak gözlemlenebilir değişikliklere neden olmaktadır.

Ortodontik braketlerin tatbikinden sonra plakta hızlı bir bakteri artışı olduğu bildirilmiştir. Özellikle artan bakterilerin asidojenik bakteriler olan *Streptococcus mutans* ve *Lactobacillus* oldukları bulunmuştur (Rosenbloom ve Tinanoff 1991, Türkkahraman vd 2005, Tufekci vd 2011, Mummolo vd 2013, Lucchese vd 2018). *Streptococcus*



*mutansların* çürüğün oluşumu, *Lactobacillusun* ise çürüğün ilerlemesinden ve dentin çürüğünden sorumlu olduğu bilinmektedir (Conrads ve About 2018).

Mummolo ve arkadaşları (2013) kapaklı ve konvansiyonel braketlerle sabit ortodontik tedavi gören hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, *Streptococcus mutans* ile *Lactobacillus* konsantrasyonlarının kontrol grubuna kıyasla yükseldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar mutans seviyelerinin 3 ay sonrasında konvansiyonel braket grubunda en yüksek değerde olduğunu ve 6 ay sonra bu değer azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca bakteri türlerinin braket tipine göre değişebileceğini söylemişlerdir (Mummolo vd 2013). Ortodontik tedavinin 12. haftasında olan 22 hastada yapılan diğer bir çalışmada çürük oluşumu ve oral hijyen değerlendirmesi yapılmıştır. Tedavi başlangıcına göre oral hijyenin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşmiş olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmaya göre sabit ortodontik apareyler çürük mikroflorasında anlamlı bir artışa neden olmamıştır (Sudarević vd 2014).

### **2.2.1. Sabit Ortodontik Tedavi ile İlişkili Beyaz Nokta Lezyonlarının Görülme Sıklığı**

Yapılan literatür incelemesinde beyaz nokta lezyonlarının prevalansının %2 ile %96 arasında değiştiği bildirilmiştir (Zachrisson ve Zachrisson 1971, Gorelick vd 1982, Artun ve Brobakken 1986, Ogaard 1989, Mitchell 1992, Tüfekçi vd 2011, Lucchese ve Gherlone 2013). Bu geniş aralığın nedeninin dekalsifikasyonun skorlanması ve değerlendirilmesinde farklı metotların kullanılmasına, tedavi öncesi var olan mine opasitelerinin dahil edilip edilmediğine ve tedavi sırasında florlu preparatların kullanılıp kullanılmadığına bağlı olduğu bildirilmiştir (Mitchell 1992).

Stratemann ve Shannon (1974) ile Mizrahi (1982) çalışmalarında klinik değerlendirme yapabilmek için hastaların ağız içi fotoğraflarını kullanmış ve %0-25 aralığında bir prevalans oranı bildirmişlerdir. Gorelick ve arkadaşları (1982) da görsel değerlendirme tekniğini kullanarak yaptıkları çalışmada sabit tedavi gören hastaların %50'sinde en az bir adet beyaz nokta lezyonu görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Boersma ve arkadaşlarının (2005) çalışmasında ortodontik tedavi sonrasında oluşan BNL prevalansına bakılmıştır. En az bir veya daha fazla lezyon gözlemlenen hastaların oranı %97 olarak açıklanmıştır.

Daha sonraları yapılan bir çalışmada tedavinin 6. ayında prevalansın %38 olduğu ve bu oranın tedavinin 12. ayında %46'ya yükseldiği bildirilmiştir (Tüfekci vd 2011). Sundararaj ve arkadaşları (2015), sabit ortodontik tedavi sırasında oluşmuş olan BNL'nin prevalans ve insidansının incelendiği bir meta-analiz çalışmasında sırasıyla %68.4 ve %45.8 oranlarına ulaşmıştır.

Beyaz nokta lezyonu oluşumunu cinsiyetler açısından karşılaştıran çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Boersma ve arkadaşları (2005) dişlerin bukkal yüzeylerinde demineralizasyon bulunan hastaların %40'ının erkek, %22'sinin kadın olduğunu vurgulamıştır. Tüfekçi ve arkadaşları (2011) en az bir BNL bulunanlardan %76'sının erkek olduğunu bildirmiştir. Lucchese ve Gherlone (2013) en az bir BNL'ye sahip erkek hastaların oranını %55, kadın hastaların oranını da %44 olarak rapor etmiştir. Bununla benzer olarak Khalaf (2014) erkeklerde neredeyse 3 kat daha fazla BNL oluştuğunu ifade etmiştir. Başka bir çalışmada ise kadın hastalarda BNL görülme prevalansının %54 ile erkeklere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (Gorelick vd 1982). Bunun aksine cinsiyete göre BNL görülme sıklığında bir farklılık bulunmadığını bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (Mirzahi 1982, Ogaard 1989, Akın vd 2013).

Literatürde tedavi süresi ile BNL oluşumunu değerlendiren çalışmalar incelendiğinde BNL oluşumunun uzayan tedavi süresi ile doğru orantılı olduğu görülmüştür (Lucchese ve Gherlone 2013, Khalaf 2014).

Tüfekçi ve arkadaşları (2011) ile Lucchese ve Gherlone (2013), 6-12 ay takipli çalışmalarında BNL oluşumunun arttığını göstermişlerdir. Gorelick ve arkadaşları (1982) ile Akın ve arkadaşları (2013) ise BNL için tedavi süresinin önemli bir etken olmadığını bildirmişlerdir.

Ortodontik tedavi sırasında oluşan BNL'nin en çok hangi dişleri etkilediği ile ilgili literatürde çeşitli görüşler bulunmaktadır. Gorelick ve arkadaşları (1982) en çok etkilenen dişin maksiller lateral ve mandibular molar dişler olduğunu bildirmiştir. Mizrahi (1982) maksiller ve mandibular birinci molarların en çok etkilenen dişler olduğunu söylerken, Artun ve Brobakken (1986) ise en çok etkilenen dişlerin mandibular kanin ve premolarlar olduğunu belirtmektedir.

Lucchese ve Gherlone göre (2013) maksiller arkta en çok etkilenen dişler sırasıyla lateraller, kaninler, santral keserler, ikinci premolarlar ve birinci molarlardır. Araştırmacılar mandibulada en çok etkilenen dişlerin ise sırasıyla birinci molarlar, ikinci premolarlar, birinci premolarlar, kaninler, lateral ve santral keserler olduğunu bildirmiştir. Enaia ve arkadaşları (2011) çalışmalarında en çok etkilenen dişlerin maksiller lateral keser dişler olduğunu belirtmiştir.

Tüfekçi ve arkadaşları (2011) beyaz nokta lezyonu oluşumu açısından maksiller ön 6 dişi incelemiş ve dişler arasında BNL oluşumu açısından bir fark olmadığı sonucuna varmıştır. Yapılan çalışmalarda etkilenen dişlerle ilgili farklı sonuçların elde edilmiş olması ölçümlerin tedavi devam ederken yapılması ve ortodontik aygıtların ölçüm yapmayı zorlaştırmış olabileceği şeklinde açıklanmıştır (Enaia vd 2011).

Çalışmalar arasında farklılıklar olmasına rağmen maksiller lateral keserler çoğu çalışmada vurgulanan diş olmuştur. Maksiller lateral keserlerin bu şekilde yüksek insidansa sahip oluşu boyutları nedeniyle küçük yüzey alanına sahip olması ve dolayısıyla braket-diş eti arası mesafesinin kısa olması ile açıklanmaktadır. Bu durum plak ve yiyecek artıklarının daha fazla birikmesine sebep olarak daha fazla demineralizasyon görülmesine neden olur (Hadler-Olsen vd 2011, Sundararaj vd 2015).

Yapılan literatür değerlendirmesinde BNL oluşumu esnasında dişin hangi bölgesinin daha çok etkilendiği incelendiğinde, Khalaf (2014) her iki çenede de özellikle gingival alanın BNL'den en çok etkilenen bölge olduğunu bildirmiştir. Artun ve Brobakken (1986) benzer şekilde en çok etkilenen bölgenin vestibül yüzeyde braketin gingival kısmı olduğunu rapor etmiştir.

Ortodontik tedavi bitiminde retansiyon alanları uzaklaştırılmış olacak ve oral hijyen uygulamaları ile daha kolay bir şekilde plak ve bakterilerin uzaklaşması sağlanarak yeni demineralizasyon alanlarının oluşumu azalacaktır. Bazı araştırmacılar varolan lezyonların ortodontik apareyler uzaklaştırıldıktan sonra kendi haline bırakılması ve tükürüğün iyileştirici mekanizmasının beklenmesi gerektiğini söylemişlerdir (Arhun ve Arman 2007, Bishara ve Ostby 2008). Apareylerin uzaklaştırılmasını takiben lezyonların küçüldüğü ve %50'sinin remineralize olarak kaybolabildiği bildirilmiştir (Willmot 2008). Artun ve Thylstrup (1989) ise BNL'lerin azalmasının minenin sert doku tamirinden değil, zamanla çeşitli nedenlerle oluşan yüzey mine tabakasının abrazyonundan kaynaklandığını ifade etmiştir.

### **2.3. Sabit Ortodontik Tedavi ve Periodontal Durum İlişkisi**

Periodontal hastalıkların oluşmasında temel etken mikrobiyal dental plaktır. Plak tutunmasını kolaylaştırabilecek taşkın dolgular, kole uyumu iyi olmayan kronlar gibi retantif alanların bırakılması diş hekimlerinin her zaman kaçınmaya çalıştıkları durumlardandır.

Ortodontik tedavide ise iyi bir oral hijyen sağlanabilmesi için iyi seviyelenmiş bir dentisyon oluşturma çabası vardır. Fakat tedavi süresince kullanılan ataçmanlar direk gingival irritasyonla veya dolaylı olarak oral hijyeni etkileyerek periodontal dokularda negatif etkiye neden olabilmektedir (Davis vd 2014).

Mikrobiyal dental plak, biofilm içindeki mikroorganizmaları koruyan ve beslenmesini sağlayan kompleks bir yapıdır. Bantlar, braket ve teller besin ve plakların birikmesi sonucu tedavi sırasında ideal temizliğin yapılmasını zorlaştırmaktadır. Coil spring, elastomerik zincir gibi ortodontik apareyler, tele verilen bükümler, ligatür teli ile

tüm dişlerin bağlanması gibi ortodontik uygulamalar mikrobiyal dental plağın temizlenmesini zorlaştırmaktadır (van Gastel vd 2007). Ortodontik bantlar ve bondlanan ataçmanların diş eti oluşuna yakın olması, plak birikimi ve yeterli oral hijyenin uygulanamaması lokal yumuşak doku cevabını etkiler (Krishnan vd 2007).

Bir haftalık plak varlığında diş etinde hafif kızarıklık ile gingivitis belirtileri başlar. Bu aşamada DOS artışı ve sondlamada kanama görülürken, 2-3 haftalık plak varlığında kronik enflamasyon belirtileri ortaya çıkmaktadır (Davis vd 2014). İleri safhalarda ise inflamatuvar hiperplazi, periodontal cep derinliğinde artış, kalıcı ataçman ve kemik kaybı ile karakterize olan periodontitis ortaya çıkabilmektedir (Krishnan vd 2007). Bu yüzden tedavisine başlanacak hastanın el becerisi ve oral hijyen uygulamalarına ayıracağı zaman oldukça önem kazanmaktadır (Sebbar vd 2015). Buna rağmen ortodontik apareyler ağıza yerleştirildikten sonra oral hijyen becerisi yüksek olan hastaların oranının %20'den %6,5'e düştüğü bildirilmiştir (Kloehn ve Pfeifer 1974). Yeterli oral hijyene sahip hastalarda bile hafif veya orta dereceli inflamatuvar değişikliklerin görüldüğü rapor edilmiştir (Zachrisson 1976).

Birçok araştırma ile ortodontik tedavi sırasında plak indeksinde (Pİ), sondlamada kanamada (SK), gingival indeks (Gİ) ve cep derinliği (CD) değerlerinde artış rapor edilmiştir. Paolantonio ve arkadaşları (1999) ortodontik tedavinin; gingival sağlığın kötüleşmesi, plak birikiminin ve gingival kanama eğiliminin artışı ile ilişkili olduğunu ve bu durumun tedavi boyunca devam ettiğini, ancak tedavi bittikten sonra anlamlı olarak azaldığını bildirmiştir.

Naranjo ve arkadaşları (2006) hastaları braketlemeden önce ve braketledikten 3 ay sonra periodontal açıdan incelemiştir. Cep derinliği ve klinik ataçman seviyesinde değişiklik olmamasına rağmen SK, Pİ ve Gİ'de belirgin artış olduğunu bildirmişlerdir.

Bue ve arkadaşları (2008) ise sabit ortodontik tedavi gören hastalarda plak birikiminde ilk iki hafta artış görüldüğünü, on ikinci haftada ise azalma olduğunu söylemişlerdir. Ristic ve arkadaşları (2007) da benzer şekilde Pİ, Gİ ve CD parametrelerinde üçüncü ayda maksimum değerlerin gözlendiğini, altıncı ay itibariyle bu parametrelerde azalma olduğunu belirtmişlerdir. Diğer benzer bir çalışmada da tedavinin 3. ayında Pİ ve Gİ parametrelerinde artış gözlenmiş, ancak CD artışı olmamıştır. Liu ve arkadaşları (2011) ortodontik apareylerin çıkartılmasından hemen önce yaptıkları değerlendirmede Pİ, Gİ ve CD parametrelerinde de artış bulmuşlardır.

Cep derinliği, sondlamada kanama ve diş eti oluşu sıvı akışını tedavi öncesi (T1), tedavi bitimi (T2) ve tedavi bitiminden 2 yıl sonra (T3) inceleyen bir çalışmada periodontal parametreler; T1-T2 zaman aralığında artış, T2-T3 zaman aralığında azalma şeklinde değişiklik göstermiştir. T1-T3 zaman aralığında ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Ghijselings vd 2014).

Bu çalışmanın erken sonuçlarını yayınlayan başka bir çalışmada, tedaviden 3 ay sonrası değerlendirilerek cep derinliği, sondlamada kanama ve diş eti oluğu sıvı akışı değerlerinin anlamlı olarak tedavi öncesinden yüksek olduğu bulunmuştur (van Gastel vd 2010). Ortodontik tedavi esnasında periodontal durum üzerine negatif etkiler gözlemlense de bu etkilerin kalıcı ve ciddi derecede zarar verici olmadığı ifade edilmiştir (Ghijselings vd 2014).

Sabit ortodontik tedavi sırasında cep derinliğindeki değişimi inceleyen bazı çalışmalarda anlamlı bir fark bulunmazken (Naranjo vd 2006, Liu vd 2011), bazı çalışmalarda sabit ortodontik tedavi ile cep derinliğinin arttığı bulunmuştur (Ristic vd 2007, van Gastel vd 2011). Yazarlar CD artışının ataçman kaybından ziyade diş eti büyümesi nedeniyle olduğu görüşünde hemfikir olmuşlardır (van Gastel vd 2011, Ghijselings vd 2014).

Ortodontik tedavi başlangıcından 1-2 ay sonra çoğu hastada şiddetli olmayan diş eti büyümesi meydana gelmektedir (Zachrisson 1976). Araştırmacılar diş eti büyümesinin ortodontik tedavinin sık karşılaşılan komplikasyonlarından biri olduğunu ve tedavi sonlandıktan sonra kısmi olarak geri dönüşümü olduğunu söylemişlerdir (Kloehn ve Pfeifer 1974, Kouraki vd 2005, van Gastel vd 2010). Pinto ve arkadaşları (2017) yaptıkları çalışmada 1 yıl arayla yaptıkları ölçümler doğrultusunda ortodontik tedavi süresinin diş eti büyümesiyle ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Bunun yanı sıra yapılan sistematik bir derlemede, 1 randomize ve 11 randomize olmayan çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda ortodontik tedavinin 0.03 mm'lik diş eti çekilmesi, 0.13 mm alveolar kemik kaybı ve 0.23 mm cep derinliği artışı ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Bollen 2008). Tedavi ile ilişkili ataçman ve kemik kaybı oluşabilmesi ihtimali endişe verici olsa da araştırmacılar genel anlamda bir ilişki bulunmadığını göstermişlerdir (Davis vd 2014).

Güncel bir meta-analiz raporuna göre de uzun süreli klinik çalışmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, sabit ortodontik apareylerle yapılan tedavinin periodontal klinik ataçman seviyeleri üzerinde klinik olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (Papageorgiou vd 2018).

Oral hijyen konusunda motive edilen ortodonti hastalarında plak birikiminin artmadığı, aksine azaldığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte diş eti sağlığının da daha iyi bir klinik tablo gösterdiği bildirilmiştir (Sudarević vd 2014). Yıllardır yapılan çalışmalar sabit ortodontik apareylerle tedavi edilen hastaların periodontal sağlık indekslerinde hızlı bir artış olduğunu ve bu durumun periodontopatojenik bakterilerin yerleşmesini artırabileceğini göstermiştir. Fakat çoğu araştırmanın sonucu olarak diş çevreleyen destek dokularda kalıcı hasara neden olmadığı rapor edilmiştir (Kloehn ve

Pfeifer 1974, Davies vd 1991, Paolantonio vd 1997, Speer vd 2004, Ristic vd 2007, Karkhanechi vd 2013, Davis vd 2014).

#### **2.4. Braket Dizaynı, Materyali ve Plak Birikimi Arasındaki İlişki**

Günümüzde ortodonti pratiğinde kullanılan çok çeşitli braket dizaynı ve materyali bulunmaktadır. Fakat dizayndan bağımsız olarak neredeyse tüm ortodontik apareylerin diş sert dokuları, yumuşak dokular ve periodontal dokular üzerinde önemli etkilere neden olduğu söylenmiştir (Alfuriji vd 2014). Plak birikimine neden olan retansiyon alanlarının azalması ile plak tutunmasında azalma sağlanacağı düşünülmektedir. Bunun için üreticiler telin bağlanmasını gerektirmeyen kapaklı braketlerin periodontal açıdan daha sağlıklı olacağını öne sürmüşlerdir (Pandis vd 2008). Braket dizaynı ve materyalini plak retansiyonu ve oral flora değişiklikleri açısından karşılaştıran çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Türkkahraman vd 2005, Pandis vd 2008, Baka vd 2013, Nalçacı vd 2013, Pejda vd 2013).

Türkkahraman ve arkadaşları (2005), 21 hasta üzerinde split-mouth çalışma prensibiyle iki konvansiyonel ark teli bağlama yöntemi olan elastik ligatür ve paslanmaz çelik tel ligatürleme yöntemlerinin periodontal sağlık üzerine etkilerini incelemişlerdir. Hastalar tedavi öncesi, braketlenmeden 1 hafta sonra ve 5 hafta sonra değerlendirmeye alınmıştır. Periodontal durum kıyaslamasında Pİ, CD ve Gİ değerlerinde anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak elastik ligatür ile bağlanmış dişler kanamaya daha yatkın bulunmuş ve kötü oral hijyene sahip hastalarda tercih edilmemesi gerektiği vurgulanmıştır (Türkkahraman vd 2005).

Pandis ve arkadaşları (2008) kapaklı braketlerin ligatür gerektirmemesi ve dolayısıyla daha az retansiyon alanı oluşturmasının plak birikimini nasıl etkileyeceğini araştırmışlardır. Bu amaçla 50 hastaya kapaklı ve 50 hastaya konvansiyonel braket uygulayarak hastaları 18 ay boyunca takip etmişlerdir. Mandibular keser dişlerden Pİ, CD ve Gİ parametrelerini ölçmüşler ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (Pandis vd 2008).

Kapaklı braketleri, konvansiyonel braketlerle karşılaştıran 3 ay takip süreli başka bir çalışmada 20 hasta üzerinde split-mouth çalışma düzeni oluşturulmuştur. Çalışmada konvansiyonel braketler ligatür teli ile bağlanmış ve Pİ, SK ile CD değerleri ölçülmüştür. Tüm periodontal değerlerde zamanla birlikte artış gözlenmiş, fakat gruplar arasında fark bulunmamıştır (Baka vd 2013).

Nalçacı ve arkadaşları (2013) kapaklı ve konvansiyonel braketlerin Pİ, Gİ ve SK üzerine olan etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda periodontal indeks değerleri konvansiyonel grupta daha yüksek bulunmuştur (Nalçacı vd 2013).

Pejda ve arkadaşları (2013), 38 hastayı iki eşit gruba ayırarak bir gruba konvansiyonel, diğer gruba kapaklı braketleri uygulamışlardır. Hastalardan 6 haftalık aralıklarla 4 farklı zamanda Gİ, SK ve CD ölçümleri alınmıştır. İki grup arasında periodontal değerlerde fark bulunmamıştır. Yapılan diğer bir çalışmada da plak birikiminin konvansiyonel braket grubunda kapaklı braket grubuna göre daha fazla olduğu görülmüş, ancak farklılığın anlamlı olmadığı bildirilmiştir (Mummolo vd 2013).

Kapaklı ve konvansiyonel braketlerin birbirlerine periodontal açıdan üstünlük sağlayıp sağlamadığının araştırıldığı çalışmaları kapsayan sistematik bir derlemede, adolesan yaştaki ortodonti hastalarında, kapaklı braketlerin konvansiyonel braketlere göre periodontal sağlık açısından daha yararlı olduğunu kanıtlayacak herhangi bir veriye ulaşılamamıştır (Shin 2017).

## **2.5. Beyaz Nokta Lezyonu Teşhis Yöntemleri**

İdeal bir teşhis yönteminden beklenen özellikler çürüğü tüm safhalarında tespit edebilmesi, güvenilirlik, tekrarlanabilirlik, kolay kullanım ile anlaşılır sonuçlar vermesi, ideal duyarlılığa ve seçiciliğe sahip olması yanı sıra kantitatif olmasıdır (Zandoná ve Zero 2006).

Altman ve Bland'a göre uygulanan metodun duyarlılığının yüksek olması çürük alanların; seçiciliğinin yüksek olması ise sağlam yüzeylerin tespitini yapabilmektir. Bu iki kavramın sayısal değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değer 1'e yaklaştıkça yöntemin daha doğru sonuç verdiği bildirilmiştir (Gomez 2015).

### **2.5.1. Konvansiyonel Yöntemler**

Beyaz nokta lezyonları tespit edilmesi zor olan lezyonlardır. BNL oluşumu minenin mineral içeriğini değiştirir, porözitesini artırır ve bu lezyonlar bazı koşullar sağlandığında görünür hale gelir (Benson 2008). Çürüğün görsel ve taktik yöntemlerle teşhisi geleneksel yöntemlerdendir. Ayna, sond ve ışık varlığında dişin rengi ve sertliğinin değerlendirmesini içerir (Selwitz vd 2007). Bu yüzden kalitatif ve sonuç hekimden hekime değişebilir. Ayrıca bu yöntem düşük duyarlılık ve yüksek seçicilik gösterir (Zandoná ve Zero 2006).

Sondla muayene en çok kullanılan konvansiyonel yöntemdir. Ancak sondla çürük muayenesi sırasında hekimlerin oldukça dikkatli olması gerekmektedir. Keskin sondun kavitasyon oluşmamış lezyonların yüzey mine dokusunu bozabileceği, bakteri invazyonuna neden olabileceği ve demineralizasyonu artırabileceği vurgulanmaktadır (Ritter 2017).

Konvansiyonel yöntemlerden bir diğeri radyografik yöntemlerdir. Görsel ve taktik muayeneye yardımcı olarak kullanılmaktadırlar. Özellikle bitewing radyografları ara yüz çürüklerinin teşhisinde, çürük derinliğinin görülmesinde etkili bir yöntemdir. Ancak ara yüz mine çürüklerinin radyografi ile teşhis şansı düşüktür. Çünkü radyografide belirlenebilmesi için %40'tan fazla demineralizasyonun oluşması gerekmektedir (White ve Pharoah 2018).

## **2.5.2. Geliştirilmiş Teknolojik Yöntemler**

Bu yöntemler arasında dijital radyografik yöntemler, görünür ışık ile çalışan yöntemler (Optik çürük monitörü, FOTİ, DİFOTİ, QLF), lazer floresan yöntemi (DIAGNOdent), elektrik iletkenliği, ultrasonik teşhis (sonografi), mikro-BT, optik koherens tomografi (OCT) yöntemleri gibi günümüz gelişmiş teknolojisini kullanan yöntemler bulunmaktadır (Mohanraj vd 2016).

### **2.5.2.1. DIAGNOdent**

DIAGNOdent cihazı 655 nm düzeyinde üretilen monokromatik ışığı safir uçları sayesinde dişe yönlendirilir. Diş dokularından geri yansıyan floresanı sensörler yardımıyla algılar ve dijital ekranında kantitatif veriye dönüştürür (Lussi vd 1999, Lussi vd 2004). Geri yansıyan floresanın çürük dentin içindeki bakteri porfirinleri nedeniyle olduğu düşünülmektedir (Diniz vd 2012). Cihazın 1998'de ilk çıkan versiyonunda geri yansıyan ışık kablolarla monitöre aktarılmıştır. Günümüz versiyonu olan DIAGNOdent pen cihazında kablo bulunmaz, kullanımı daha pratiktir ve çalışma prensibi bir önceki versiyonla aynıdır (Walsh 2005). DIAGNOdent cihazlarının farklı diş yüzeylerindeki çürükleri açığa çıkarmak için geçerliliği ve tekrarlanabilirliği incelenmiş ve kanıtlanmıştır (Lussi vd 1999, Shi vd 2001).

Cihaz ekranında görülen değerler lezyonun derinliğine göre 0-99 aralığındadır (Lussi ve Hellwig 2006). Fissür çürükleri için ekranda görülen değerlerden 0-12 sağlıklı diş dokusunu, 13-24 başlangıç mine demineralizasyonunu, 25'den büyük değerler kuvvetli demineralizasyonu ifade etmektedir.

Lazer floresan yöntemleriyle ilgili önceki derlemelerde, dentini etkileyen lezyonlar dışında, seçicilik değerlerinin duyarlılık değerlerine kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dentin seviyesinde ise düşük seçicilik değerlerinin görülmesi gereksiz tedavi endikasyonu konulmasına yol açabilmektedir. Lazer floresan yönteminin ileri çürük lezyonlarının belirlenmesinde daha başarılı olduğu bildirilmiştir (Gimenez vd 2013).



Bu tanı yöntemi X ışını kullanılmaması, invaziv olmaması, sayısal değerler elde edilmesi sayesinde objektif olması yanı sıra tekrarlanabilirlik gibi avantajlara sahiptir. Ancak yöntemin diş yüzeyindeki renklenmelerden etkilenmesi, diş taşı, plak ve minenin diğer opak lezyonlarının varlığından etkilenerek yanlış pozitif cevaplar vermesi cihazın dezavantajları arasında sayılabilir (Rodrigues vd 2009).

## 2.6. Hipotez

Çalışmamızın hipotezi “Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda APC flash-free braketlerle konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketler arasında mine demineralizasyonu ve periodontal sağlık açısından farklılık yoktur” şeklinde kurulmuştur.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan 24.10.2017 tarih ve 14 sayılı karar ile etik kurul onayı alınmıştır (Ek-1). Her bir hasta ve velisi çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü olur formu imzalatılarak çalışmaya başlanılmıştır.

#### 3.2. Hastaların Seçimi

Çalışmamız kapsamına alınacak hasta sayısını belirlemek amacıyla orta derecede etki büyüklüğü ( $d=0,5$ ) elde edileceği varsayılarak yapılan güç analizi (SPSS, 24.0, IBM Corp, Armonk, NY, ABD, 2016) sonucunda %95 güvenle %80 güç değerinde en az 27 hastanın gerekli olacağı belirlenmiştir.

Çalışmamıza Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi gereksinimiyle başvuruda bulunan, 12-18 yaş aralığında 30 hasta (20 kız,10 erkek) dahil edilmiştir. Hastaların çalışmaya dahil edilmesinde aşağıda yer alan kriterler göz önüne alınmıştır:

- Herhangi bir sistemik ve periodontal probleme sahip olmaması
- Çekimsiz sabit ortodontik tedavi endikasyonuna sahip Sınıf I veya hafif Sınıf II malokluzyona sahip olması
- Daimi dentisyonda olması, dişlerinin vestibül/bukkal yüzeylerinde defekt veya klinik olarak gözlemlenebilen demineralizasyon alanlarının bulunmaması
- Braket yapıştırılmayacak kadar rotasyonlu dişlerinin bulunmaması
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmak

#### 3.3. Braketleme Esnasında Kullanılan Materyaller

Çalışmamızda dahil edilme kriterlerine uyan 30 hastaya kendinden adezivli (APC) flash-free ve adeziv içermeyen seramik braketler (Clarity Advanced, 3M Unitek,

Monrovia, ABD) kullanılarak bonding işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan braketterin tamamı 0.22 slot ve MBT sisteme uygundur (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1 Çalışmamızda kullanılan braketter



Şekil 3.2 APC flash-free ve adeziv içermeyen seramik braketter

Braketleme esnasında mine yüzeylerinin pürüzlendirilmesi için %37'lik fosforik asit (Pulpdent Etch Royale, Pulpdent Corporation Watertown, Massachusetts, ABD), pürüzlendirmiş mine yüzeyine Transbond XT Primer (3M Unitek, Monrovia, ABD) ve adeziv içermeyen seramik braketterin yapıştırılması için Transbond XT Light Cure Adeziv (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yapıştırıcı adeziv sistem Şekil 3.3'te görülmektedir.



**Şekil 3.3** Çalışmamızda kullanılan adeziv sistem

### 3.4. Hastaların Braketlenmesi

Braketler split-mouth çalışma dizaynı esas alınarak yapıştırılmıştır. Örneğin bir hastanın sağ üst ve sol alt çenede yer alan dişlerine flash-free braketler, tam tersine diğer segmentlerde yer alan dişlerine konvansiyonel teknikle seramik braketler yapıştırılmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastalarda hangi segmentte hangi braket tipinin kullanılacağı yazı-tura randomizasyon yöntemi ile belirlenmiştir.

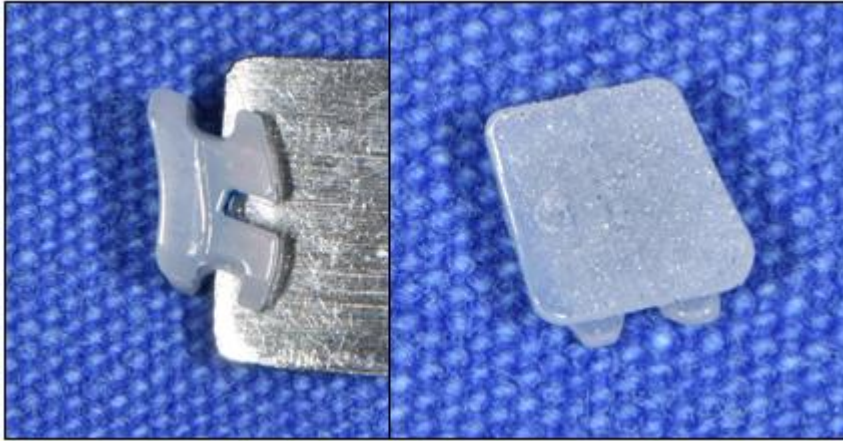
Hastaların braketlenmesi esnasında şu basamaklar takip edilmiştir:

- Diş yüzeyinin temizlenmesi: Her iki braket tipinin uygulanacağı dişlerin vestibül yüzeyleri üzerindeki artıklar lastik ve pomza ile temizlendikten sonra dişler hava ile kurutulmuştur.

- Minenin pürüzlendirilmesi: Kurutulan tüm dişlerin mine yüzeyleri, izolasyon sağlandıktan sonra 30 sn süresince %37'lik fosforik asit (Pulpdent Corporation Watertown, Massachusetts, ABD) ile pürüzlendirilmiştir.

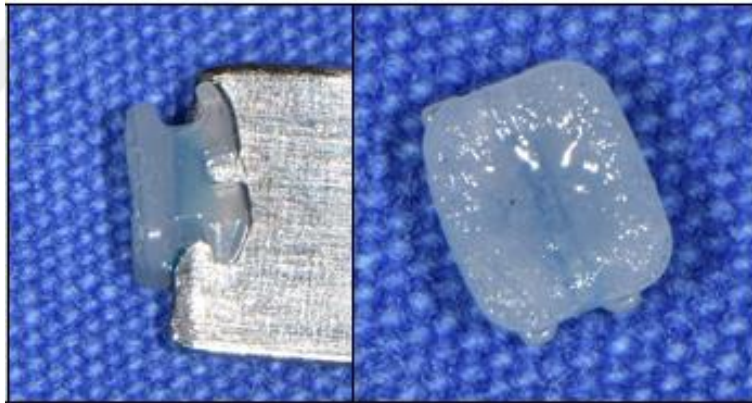
- Primer uygulanması: Pürüzlendirme işleminden sonra tebeşirimsi beyaz bir renk alan tüm mine yüzeylerine Transbond XT Primer (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) uygulanmıştır.

- Braketlerin yapıştırılması: Adeziv içermeyen seramik braketlerin tabanına (Şekil 3.4) yapıştırıcı kompozit Transbond XT Light Cure Adeziv (3M Unitek, Monrovia, ABD) yerleştirildikten sonra braket diş yüzeyine uygulanmıştır. Braket dişe doğru bastırılıp fazla kompozitin kenarlardan taşması sağlanmıştır. Taşkın kompozitler sond yardımıyla temizlenmiştir. Braketin final pozisyonu belirlendikten sonra braket üzerinden 20 sn ışınlanarak adezivin polimerizasyonu gerçekleştirilmiştir.



**Şekil 3.4** Adeziv içermeyen braketlerin taban görünümü

Flash-free seramik braketlerin bonding işlemi ilave bir yapıştırıcı adeziv uygulaması gerektirmediği için primer uygulamasının ardından braketler doğrudan diş yüzeyinde konumlandırılmıştır. Braket diş yüzeyine yerleştirildikten sonra hafifçe bastırılıp tabandaki mat içindeki adezivin yayılması sağlanmıştır (Şekil 3.5). Final pozisyon sağlandıktan sonra braket üzerinden 20 sn ışınlanarak adezivin polimerizasyonu gerçekleştirilmiştir.



**Şekil 3.5** APC flash-free braketlerin taban görüntüleri

Braketleme işlemi esnasında her hastanın tüm birinci molarlarına 0.22 MBT sistem tüpler yapıştırılmıştır. Braketleme işlemi tamamlanan bir hastanın cepheden ağız içi görüntüsü Şekil 3.6'da gösterilmektedir.



**Şekil 3.6** Braketleme işlemi tamamlanmış hastanın ağız içi görüntüsü

Çalışmamızda adeziv içermeyen seramik braket yapıştırılan dişler “Konvansiyonel Grup”, kendinden adezivli flash-free seramik braket yapıştırılan dişler ise “Flash-Free Grup” olarak ifade edilmiştir.

Hastaların tedavilerine alt ve üst arkta 0.014 inch ısıyla aktive olan seviyeleme ark telleri (HANT) kullanılarak başlanmıştır. Arkların seviyelenmesine 0.016 inch HANT, 0.016x0.022 inch HANT, 0.017x0.025 inch HANT ve 0.017x0.025 paslanmaz çelik tellerle devam edilmiştir. Vakanın gereksinimine göre ara seanslarda stripping yapılmış ve gerekli durumlarda seviyelenmeyi sağlamak için aynı teller ağızda bırakılmıştır. Sekiz ligatürleme, elastik chain veya push coil gibi herhangi ilave bir uygulama yapılmamıştır.

Her seansta teller elastik ligatür ile bağlanmıştır. Tedavi süresince hastalara standart oral hijyen motivasyonu verilmiştir. Kopan braketler aynı gün yeniden yapıştırılarak çalışmaya devam edilmiştir.

Çalışmamızda braketleme işleminin yapıldığı seans (T0), braketleme işleminden 1 ay sonra (T1) ve braketleme işleminden 6 ay sonra (T2) olmak üzere üç farklı zamanda demineralizasyon miktarının ve periodontal sağlığın değerlendirilebilmesi için ölçümler yapılmıştır.

### **3.5. Mine Demineralizasyonunun Değerlendirilmesi**

Çalışmamızda mine demineralizasyonunun değerlendirilebilmesi için 0-99 arasında sayısal değer veren 655 nm dalga boyundaki kırmızı diyod lazer ışınına sahip DIAGNOdent pen (Kavo, Biberach, Almanya) cihazı kullanılmıştır. Ölçümler esnasında cihazın fissür ucu kullanılmıştır (Şekil 3.7).

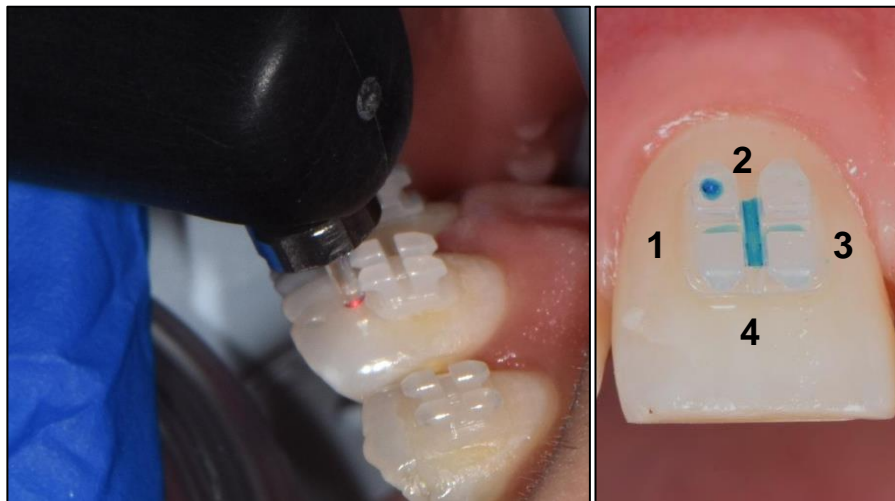


**Şekil 3.7** DIAGNOdent pen cihazı ve fissür ucu

DIAGNOdent pen cihazı ile ölçümler her bir hastada ikinci premolar dişlerini de içerecek şekilde üç farklı zamanda gerçekleştirilmiştir. Toplamda üst çenede 10 ve alt çenede 10 adet dişten ölçümler alınmıştır. Ölçümler braket tabanının etrafından mezial, distal, gingival ve insizalden olacak şekilde yapılmıştır. Ölçümlere başlanmadan önce cihaz kalibre edilmiş ve gerekli durumlarda kalibrasyon tekrarlanmıştır.

T1 ve T2 zamanlarında alınan ölçümler için öncelikle hastaların ark telleri çıkartılıp diş vestibül yüzeylerindeki plaklar elimine edilmiştir. Tükürük kontrolü sağlandıktan ve diş vestibül yüzeylerinin her biri 5'er sn kurutulduktan sonra ölçümler dişlerin belirlenen bölgelerinden alınarak kaydedilmiştir (Şekil 3.8).

Deminerlizasyon ölçümleri alınırken cihazın ucunun mine yüzeyine dik olacak şekilde tutulmasına dikkat edilmiştir. Kalibre edilmiş cihazın ucu gingival veya okluzal/insizal bölgeler için ileri-geri ve mezial veya distal bölgeler için aşağı-yukarı birkaç kez gezdirilerek ekranda beliren maksimum değer dikkate alınmıştır.



**Şekil 3.8** DIAGNOdent pen ile ölçüm yapılması (1: Distal, 2: Gingival, 3: Mezial, 4: İnsizal).

### 3.6. Periodontal Ölçümlerin Yapılması

Hastaların başlangıç periodontal ölçümleri braketleme işlemine başlanmadan hemen önce yapılmıştır. Braketleme işleminden 1 ve 6 ay sonra hastaların ark telleri çıkartılarak periodontal ölçümler tekrarlanmıştır. Hastaların klinik periodontal durum değerlendirmesi için aşağıdaki indeksler kullanılmıştır.

#### 3.6.1. Plak İndeksi (Pİ)

Hastaların dişlerinin dört yüzeyinden (meziobukkal, bukkal, distobukkal, lingual) 0.5 mm çapında Williams periodontal sondu kullanılarak plak indeksi skorları kaydedilmiştir. İndeks skorları ve Pİ hesaplama formülü aşağıda verilmiştir (Löe 1967).

- 0: Diş eti bölgesinde plak olmadığını,
- 1: Gözle görülemeyen fakat sondla tespit edilebilen plak varlığını,
- 2: Diş eti cebi ve çevresi ile diş eti kenarına komşu dişte gözle görülebilir yoğunlukta yumuşak eklenti varlığını,
- 3: Diş eti cebi ve çevresi ile diş eti kenarına komşu dişte fazla miktarda yumuşak eklenti varlığını gösterir.

$$Pİ = \frac{\text{Tüm dişlerdeki Pİ skorları toplamı}}{\text{Mevcut diş sayısı} \times 4}$$

#### 3.6.2. Gingival İndeks (Gİ)

Gingival inflamasyonun şiddetini ölçmek için gingival indeks kullanılmıştır. Periodontal sond diş eti kenarında gezdirilerek 4 bölgenin (meziobukkal, bukkal, distobukkal, lingual) gingival indeks skorları belirlenmiştir. Skorlar ve Gİ hesaplama formülü aşağıda verilmiştir (Silness ve Löe 1964).

- 0: Sağlıklı diş eti
- 1: Hafif iltihap, hafif renk değişikliği, hafif ödemle karakterize diş eti mevcuttur. Sondlamada kanama yoktur.
- 2: Orta dereceli iltihap, diş eti parlak, kırmızı ve ödemlidir. Sondlamada kanama vardır.
- 3: Şiddetli iltihap, belirgin kırmızılık ve ödem vardır. Ülserasyonlar ve spontan kanamaya meyil vardır.



$$Gİ = \frac{\text{Tüm dişlerdeki Gİ skorları toplamı}}{\text{Mevcut diş sayısı} \times 4}$$

### 3.6.3. Sondlamada Kanama (SK)

Hastaların mevcut dişlerinin bukkal ve palatinal yüzeylerinde serbest diş eti cebi içerisinde hafif direnç hissedilene kadar periodontal sondla dolaşmıştır. Sond cepten çıkarıldıktan sonra 30 sn beklenmiştir ve herhangi bir bölgede kanama varsa o diş (+), yoksa (-) olarak skorlanmıştır. Tüm ağzın ortalama sondlamada kanama yüzdesi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ainamo ve Bay 1975).

$$SK = \frac{\text{SK görülen toplam diş sayısı} \times 100}{\text{Mevcut diş sayısı}}$$

### 3.7. İstatiksel Analiz

Veriler SPSS programının 24.0 versiyonu (IBM Corp, Armonk, NY, ABD, 2016) kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verilmiştir. Bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları sağlanan verilerde iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmayan verilerde ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Friedman testi kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Mine Demineralizasyon Bulguları

Çalışmamıza katılan hastalardan alınan demineralizasyon değerlerinin dişlere ve braket bölgelerine göre ortalamaları ve standart sapmaları aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Her braketin 4 diş yüzeyi için demineralizasyon verileri T0, T1, T2 zamanlarında karşılaştırılmış ve  $p < 0.05$  değerine göre anlamlılıkları değerlendirilmiştir. Anlamlı fark bulunan bölgelerin ikili karşılaştırması tablonun sağında belirtilmiştir.

#### 4.1.1. Konvansiyonel Grubun Üst Çene Mine Demineralizasyon Bulguları

Üst çenede konvansiyonel olarak yapıştırılan braketlerin etrafında oluşan demineralizasyon miktarı ortalamalarının zaman ile değişimi incelendiğinde farklılık gösteren bölgeler santral ve ikinci premolar gingivali; santral, lateral, birinci ve ikinci premolar insizali; premolar braketlerin distali ile ikinci premolar braketin mezialidir (Tablo 4.1).

Santral dişi braketinin gingivalinde T0-T2 zamanları arasında, insizalinde T1-T2 ve T0-T2 zamanları arasında, lateral dişin insizalinde T0-T2 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür.

Birinci premolar dişi braketinin distalinde T0-T1 zamanları arasında, insizalinde T0-T2 zamanları arasında anlamlı azalmalar izlenmiştir.

İkinci premolar dişi braketinin distal, gingival, mezial ve insizalinde T0-T1, ilaveten insizalinde T0-T2 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir.

İkinci premolarların distalinde ve gingivalinde ise anlamlılık T1-T2 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı artış şeklinde görülmüştür.

**Tablo 4.1.** Üst çenede konvansiyonel braketlere ait demineralizasyon verileri

Konvansiyonel Grup (C)							
Diş&Bölge	Ortalama ± SS			p	T0-T1	T1-T2	T0-T2
	T0	T1	T2				
U1-1	4.07 ± 2.03	4.87 ± 2.54	4.8 ± 2.63	0.24	---	---	---
U1-2	4.5 ± 2.43	3.5 ± 1.53	3.57 ± 2.73	0.03*	---	---	0.02
U1-3	3.93 ± 2.29	3.8 ± 1.67	3.93 ± 1.78	0.93	---	---	---
U1-4	4.1 ± 2.16	4.23 ± 2.43	2.63 ± 0.93	0.00*	---	0.00	0.00
U2-1	5.7 ± 3.09	4.47 ± 1.87	5.5 ± 2.7	0.46	---	---	---
U2-2	4.17 ± 1.98	3.6 ± 1.5	3.7 ± 2.09	0.17	---	---	---
U2-3	5.0 ± 2.74	4.6 ± 2.43	4.53 ± 2.01	0.75	---	---	---
U2-4	4.53 ± 2.19	4.5 ± 2.53	3.33 ± 1.75	0.00*	---	---	0.01
U3-1	5.67 ± 2.96	5.83 ± 2.93	6.73 ± 4.65	0.35	---	---	---
U3-2	5.43 ± 2.7	4.6 ± 2.24	5.27 ± 2.97	0.39	---	---	---
U3-3	5.17 ± 2.6	5.4 ± 2.11	5.93 ± 2.68	0.18	---	---	---
U3-4	4.97 ± 2.76	4.77 ± 2.53	3.87 ± 1.28	0.28	---	---	---
U4-1	7.97 ± 3.13	5.93 ± 2.64	7.23 ± 2.78	0.04*	0.02	---	---
U4-2	5.9 ± 3.07	5.07 ± 2.21	6.07 ± 3.25	0.41	---	---	---
U4-3	5.77 ± 2.34	5.07 ± 2.32	5.8 ± 2.66	0.89	---	---	---
U4-4	5.77 ± 2.78	4.63 ± 2.74	3.7 ± 2.77	0.00*	---	---	0.00
U5-1	8.13 ± 3.36	6.4 ± 2.72	8.13 ± 3.08	0.01*	0.04	0.03 <sup>a</sup>	---
U5-2	7.3 ± 3.19	4.9 ± 2.12	6.63 ± 3.23	0.01*	0.03	0.04 <sup>a</sup>	---
U5-3	5.93 ± 2.41	4.7 ± 1.37	6.67 ± 3.37	0.01*	0.04	---	---
U5-4	5.7 ± 2.53	3.93 ± 1.57	3.87 ± 1.55	0.00*	0.01	---	0.001

\* <0.05; U: Üst çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal, a: İstatistiksel olarak anlamlı artışı ifade eder.

#### 4.1.2. Flash-Free Grubun Üst Çene Mine Demineralizasyon Bulguları

Üst çeneye yapıştırılan APC flash-free braketlerin etrafında oluşan demineralizasyon miktarı ortalamalarının zaman ile değişimi Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Tüm braketlerin insizalinde; lateral, kanin ve premolarların gingivalinde; premolarların distali ile ikinci premolar braketinin mezialinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Santral ve lateral braketlerinin insizalinde T0-T2, ayrıca lateral braketinin gingivalinde T0-T1 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Kanin ve birinci premolar braketlerinin gingivalinde T0-T1 ve kaninin insizalinde T0-T2 zaman aralıklarında anlamlı azalma gözlenmiştir. Bununla birlikte birinci premolar distalinde T0-T1 ve insizalinde T0-T2 zaman aralığında da anlamlı azalma tespit edilmiştir.

İkinci premolar braketinin ise distalinde T1-T2 zaman aralıklarında artma, gingival ve mezialinde T0-T1 zaman aralıklarında, insizalinde ise T0-T2 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür.

**Tablo 4.2.** Üst çenede flash-free braketlere ait demineralizasyon verileri

Flash-Free Grup (F)							
Diş&Bölge	Ortalama±SS			p	T0-T1	T1-T2	T0-T2
	T0	T1	T2				
U1-1	4.57 ± 2.03	4.73 ± 2.12	4.57 ± 1.68	0.73	---	---	---
U1-2	4.23 ± 1.68	3.63 ± 1.88	3.7 ± 1.93	0.08	---	---	---
U1-3	5.0 ± 2.0	4.2 ± 1.73	4.23 ± 1.98	0.17	---	---	---
U1-4	4.2 ± 1.37	4.03 ± 2.34	3.13 ± 2.37	0.00*	---	---	0.00
U2-1	4.67 ± 1.79	5.1 ± 2.43	5.33 ± 2.59	0.25	---	---	---
U2-2	4.57 ± 1.94	3.27 ± 1.41	3.47 ± 1.72	0.00*	0.01	---	---
U2-3	4.8 ± 1.58	4.63 ± 1.59	4.9 ± 1.81	0.88	---	---	---
U2-4	4.43 ± 1.43	4.43 ± 2.3	3.77 ± 2.51	0.007*	---	---	0.02
U3-1	5.6 ± 2.75	5.03 ± 2.24	5.63 ± 2.46	0.54	---	---	---
U3-2	5.4 ± 2.31	4.2 ± 1.32	4.47 ± 2.0	0.01*	0.02	---	---
U3-3	4.8 ± 1.75	5.3 ± 1.95	5.73 ± 2.86	0.07	---	---	---
U3-4	5.07 ± 2.42	4.67 ± 2.4	3.57 ± 1.25	0.00*	---	---	0.01
U4-1	7.07 ± 2.94	5.03 ± 2.11	6.1 ± 3.09	0.01*	0.02	---	---
U4-2	6.07 ± 3.02	4.4 ± 1.25	6.2 ± 4.87	0.01*	0.01	---	---
U4-3	5.87 ± 2.73	5.17 ± 2.49	6.8 ± 3.81	0.07	---	---	---
U4-4	5.23 ± 2.24	4.6 ± 2.58	4.4 ± 4.39	0.01*	---	---	0.01
U5-1	7.8 ± 2.99	5.97 ± 2.34	7.83 ± 2.87	0.01*	---	0.01 <sup>a</sup>	---
U5-2	7.17 ± 2.65	5.2 ± 2.63	6.63 ± 3.19	0.00*	0.00	---	---
U5-3	6.4 ± 2.33	4.77 ± 2.14	6.13 ± 2.87	0.00*	0.00	---	---
U5-4	5.57 ± 2.42	4.43 ± 2.19	4.1 ± 2.78	0.00*	---	---	0.00

\* <0.05; U: Üst çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal, a: İstatistiksel olarak anlamlı artışı ifade eder.

#### 4.1.3. Konvansiyonel Grubun Alt Çene Mine Demineralizasyon Bulguları

Alt çeneye konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketlerin demineralizasyon ortalamalarının zaman ile değişimi incelendiğinde anlamlı farklılık görülen bölgeler Tablo 4.3'de belirtildiği üzere santral ve birinci premolar braketinin mezial; santral, lateral, kanin ve premolar braketlerinin insizali, santral ve lateral hariç diğer braketlerin gingivali ile santral, lateral, ve kanin braketlerinin distalidir.

Santral braketinin mezialinde T0-T1, insizalinde T0-T2 zaman aralıklarında azalma gözlenmiştir. Santral braketinin distalinde, mezialinde ve insizalinde T1-T2 zaman aralıklarında farklılık artma olarak izlenmiştir. Lateral braketinin distalinde T1-T2 zaman aralıklarında artma, insizalinde T0-T1 zaman aralıklarında azalma gözlenmiştir. Kanin braketinin distal ve gingivalinde T1-T2 zaman aralıklarında artma, insizalinde T0-T1 zaman aralıklarında azalma görülmüştür.

Birinci premolar braketi demineralizasyon değerlerinde gingivalde T0-T2 zaman aralıklarında, mezialde T1-T2 zaman aralıklarında artma görülürken, insizalde T0-T1 ve

T0-T2 zaman aralıklarında azalma gözlenmiştir. İkinci premolar braketinin gingivalinde T1-T2 zaman aralıklarında artma, insizalinde T0-T1 ve T0-T2 zaman aralıklarında ise istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenmiştir.

**Tablo 4.3.** Alt çenede konvansiyonel braketlere ait demineralizasyon verileri

Konvansiyonel Grup (C)							
Diş&Bölge	Ortalama ± SS			P	T0-T1	T1-T2	T0-T2
	T0	T1	T2				
L1-1	5.37 ± 2.19	4.67 ± 2.12	6.33 ± 3.1	0.02*	---	0.02 <sup>a</sup>	---
L1-2	5.13 ± 2.78	4.43 ± 2.13	5.27 ± 2.79	0.12	---	---	---
L1-3	6.0 ± 1.97	4.87 ± 2.16	6.37 ± 2.47	0.00*	0.01	0.00 <sup>a</sup>	---
L1-4	4.07 ± 1.26	2.9 ± 1.49	3.23 ± 1.65	0.00*	---	0.00 <sup>a</sup>	0.00
L2-1	5.47 ± 2.47	4.73 ± 2.48	6.3 ± 2.68	0.03*	---	0.02 <sup>a</sup>	---
L2-2	4.33 ± 1.71	4.73 ± 2.18	5.23 ± 2.34	0.08	---	---	---
L2-3	5.7 ± 2.38	5.17 ± 2.05	7.73 ± 7.24	0.11	---	---	---
L2-4	4.03 ± 1.19	3.2 ± 1.85	3.8 ± 1.71	0.01*	0.02	---	---
L3-1	4.57 ± 1.98	4.77 ± 2.25	5.83 ± 2.91	0.04*	---	0.04 <sup>a</sup>	---
L3-2	4.93 ± 2.36	4.0 ± 1.62	6.3 ± 6.68	0.02*	---	0.03 <sup>a</sup>	---
L3-3	5.07 ± 1.96	4.57 ± 1.89	5.9 ± 3.1	0.15	---	---	---
L3-4	4.13 ± 1.33	3.4 ± 0.81	3.97 ± 2.27	0.04*	0.03	---	---
L4-1	4.97 ± 2.06	4.53 ± 1.43	5.3 ± 1.86	0.16	---	---	---
L4-2	4.97 ± 2.41	4.83 ± 2.17	6.13 ± 2.6	0.02*	---	---	0.02 <sup>a</sup>
L4-3	4.9 ± 2.23	4.43 ± 1.38	6.2 ± 4.66	0.02*	---	0.03 <sup>a</sup>	---
L4-4	4.27 ± 1.89	2.87 ± 1.36	3.2 ± 1.3	0.00*	0.00	---	0.02
L5-1	5.27 ± 2.65	4.9 ± 1.71	5.67 ± 4.6	0.96	---	---	---
L5-2	6.3 ± 2.85	5.07 ± 2.33	7.03 ± 2.99	0.00*	---	0.00 <sup>a</sup>	---
L5-3	5.6 ± 3.09	4.3 ± 1.29	5.63 ± 2.91	0.08	---	---	---
L5-4	4.47 ± 2.45	3.03 ± 0.96	3.13 ± 1.46	0.00*	0.01	---	0.01

\* <0.05; L: Alt çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal, a: İstatistiksel olarak anlamlı artışı ifade eder.

#### 4.1.4. Flash-Free Grubun Alt Çene Mine Demineralizasyon Bulguları

Alt çeneye yapıştırılan APC flash-free braketlerinin etrafında oluşan demineralizasyon miktarı ortalamalarının zaman ile değişimi Tablo 4.4'de gösterilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde anlamlı farklılık görülen bölgelerin santral braketinin distali; santral braketinin meziali; tüm braketlerin insizali ve ikinci premolar braketinin gingivali olduğu görülmüştür.

Santral braketinin distalinde T1-T2 zaman aralıklarında artma, santral ve lateral braketlerinin insizalinde T0-T1 zaman aralıklarında ise anlamlı olarak azalma

gözlenmiştir. Santral dişi braketinin mezialinde ise T0-T1 zaman aralığında azalma, T1-T2 zaman aralığında ise artma görülmüştür.

Kanin ve birinci premolar braketlerinin insizalinde T0-T1 ve T0-T2 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar tespit edilmiştir. İkinci premolar braketini demineralizasyon değerleri incelendiğinde ise braketin insizal ve gingivalinde T0-T1 zaman aralıklarında azalma, ilaveten gingivalinde T1-T2 zaman aralıklarında ise artışa rastlanılmıştır.

**Tablo 4.4.** Alt çenede flash-free braketlere ait demineralizasyon verileri

Diş&Bölge	Flash-Free Grup (F)						
	T0	T1	T2	P	T0-T1	T1-T2	T0-T2
L1-1	5.77 ± 2.39	4.7 ± 1.7	6.33 ± 2.92	0.021*	---	0.02 <sup>a</sup>	---
L1-2	3.9 ± 1.63	4.4 ± 2.43	4.93 ± 2.61	0.266	---	---	---
L1-3	5.9 ± 1.97	4.6 ± 1.81	5.93 ± 2.5	0.000*	0.002	0.014 <sup>a</sup>	---
L1-4	3.9 ± 1.83	3.23 ± 1.77	3.87 ± 2.98	0.010*	0.24	---	---
L2-1	5.57 ± 2.54	4.97 ± 2.19	6.37 ± 2.88	0.121	---	---	---
L2-2	4.97 ± 2.14	4.37 ± 1.54	5.33 ± 3.13	0.275	---	---	---
L2-3	5.7 ± 2.07	5.0 ± 1.6	6.57 ± 3.37	0.492	---	---	---
L2-4	3.9 ± 1.54	3.53 ± 2.0	3.8 ± 2.37	0.041*	0.033	---	---
L3-1	5.13 ± 2.36	5.67 ± 2.47	5.93 ± 2.79	0.416	---	---	---
L3-2	4.27 ± 1.98	4.4 ± 2.34	4.8 ± 2.19	0.432	---	---	---
L3-3	5.2 ± 2.25	5.23 ± 2.06	5.93 ± 2.95	0.443	---	---	---
L3-4	4.13 ± 1.43	3.73 ± 2.48	3.3 ± 1.09	0.002*	0.020	---	0.020
L4-1	5.23 ± 1.83	5.13 ± 2.01	6.03 ± 3.01	0.432	---	---	---
L4-2	5.17 ± 2.35	5.37 ± 2.09	5.93 ± 2.32	0.115	---	---	---
L4-3	4.8 ± 1.75	4.63 ± 1.79	6.07 ± 4.26	0.317	---	---	---
L4-4	4.1 ± 1.73	3.07 ± 1.72	3.03 ± 1.38	0.000*	0.001	---	0.001
L5-1	5.63 ± 2.51	5.03 ± 2.13	6.13 ± 3.49	0.624	---	---	---
L5-2	6.77 ± 2.43	5.23 ± 2.56	7.27 ± 3.83	0.006*	0.024	0.029 <sup>a</sup>	---
L5-3	5.1 ± 2.06	4.47 ± 1.85	5.7 ± 3.64	0.165	---	---	---
L5-4	3.83 ± 1.56	3.1 ± 1.79	3.3 ± 1.7	0.012*	0.043	---	---

\* <0.05; L: Alt çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal, a: İstatistiksel olarak anlamlı artış ifade eder.

#### 4.1.5. Üst Çene T0-T1 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması

Grup içi T0-T1 zaman aralığındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.5'de gösterilmektedir. Negatif değerler T0'den T1'e geçişte demineralizasyon değerlerinde artış olduğunu, pozitif değerler ise azalma olduğunu ifade etmektedir.

Üst çeneye konvansiyonel olarak yapıştırılan braket grubunda santral braketinin distal ve insizali, kanin braketinin distal ve mezial; flash-free braket grubunda ise santral ve lateral braketlerinin distali ile kanin braketinin mezial haricindeki diğer diş ve bölgelerde demineralizasyon değerlerinde azalma gözlenmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda T0-T1 zaman aralığında konvansiyonel ve flash-free braket grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.5.** Üst çenede T0-T1 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması

<b>Diş&amp;Bölge</b>	<b>C Grubu</b>	<b>F Grubu</b>	<b>p</b>
U1-1	-0.80 ± 2.99	-0.17 ± 2.94	0.411
U1-2	1.00 ± 2.53	0.60 ± 2.22	0.764
U1-3	0.13 ± 2.46	0.80 ± 2.7	0.169
U1-4	-0.13 ± 2.96	0.17 ± 2.31	0.637
U2-1	1.23 ± 3.78	-0.43 ± 2.7	0.158
U2-2	0.57 ± 2.33	1.30 ± 2.48	0.10
U2-3	0.40 ± 3.21	0.17 ± 2.31	0.454
U2-4	0.03 ± 2.98	0.00 ± 2.41	0.887
U3-1	-0.17 ± 3.8	0.57 ± 3.47	0.438
U3-2	0.83 ± 2.91	1.20 ± 2.43	0.57
U3-3	-0.23 ± 3.34	-0.5 ± 2.87	0.741
U3-4	0.20 ± 3.48	0.40 ± 2.94	0.811
U4-1	2.03 ± 3.48	2.03 ± 3.08	0.99
U4-2	0.83 ± 3.71	1.67 ± 3.07	0.207
U4-3	0.70 ± 3.27	0.70 ± 3.3	0.99
U4-4	1.13 ± 3.91	0.63 ± 2.39	0.552
U5-1	1.73 ± 4.01	1.83 ± 3.87	0.922
U5-2	2.40 ± 3.74	1.97 ± 4.22	0.859
U5-3	1.23 ± 2.6	1.63 ± 2.74	0.563
U5-4	1.77 ± 3.01	1.13 ± 2.97	0.416

U: Üst çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal

#### 4.1.6. Üst Çene T1-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması

Grup içi T1-T2 zaman aralığındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.6'da belirtilmiştir. Negatif değerler T1'den T2'ye geçişte demineralizasyon değerlerinde artış olduğunu, pozitif değerler ise azalma olduğunu ifade etmektedir.

Demineralizasyon ortalama değerlerine bakıldığında konvansiyonel olarak yapıştırılan braket grubunda santral braketinin distal ve insizali, lateralin mezial ve

insizali, kanin ile birinci ve ikinci premolar braketinin insizal bölgelerinde azalma olduğu görülmüştür.

Flash-free grubunda ise tüm braketlerin insizali ile santral braketinin distalinde demineralizasyon değerlerinde azalma gözlenmiştir.

Tüm bu veriler doğrultusunda T1-T2 zaman aralığında üst çene konvansiyonel ve flash-free grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.6.** Üst çene T1-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması

Diş&Bölge	C Grubu	F Grubu	p
U1-1	0.07 ± 2.15	0.17 ± 1.74	0.952
U1-2	-0.07 ± 2.85	-0.07 ± 2.08	0.657
U1-3	-0.13 ± 2.11	-0.03 ± 1.97	0.85
U1-4	1.60 ± 2.06	0.90 ± 1.71	0.244
U2-1	-1.03 ± 2.95	-0.23 ± 2.24	0.367
U2-2	-0.10 ± 2.41	-0.20 ± 1.94	0.86
U2-3	0.07 ± 2.46	-0.27 ± 2.16	0.58
U2-4	1.17 ± 2.5	0.67 ± 1.73	0.373
U3-1	-0.90 ± 5.4	-0.60 ± 3.16	0.786
U3-2	-0.67 ± 3.23	-0.27 ± 1.82	0.834
U3-3	-0.53 ± 3.1	-0.43 ± 3.2	0.97
U3-4	0.90 ± 2.72	1.10 ± 2.23	0.614
U4-1	-1.30 ± 3.49	-1.07 ± 2.92	0.677
U4-2	-1.00 ± 3.38	-1.80 ± 4.87	0.468
U4-3	-0.73 ± 3.15	-1.63 ± 3.82	0.409
U4-4	0.93 ± 2.38	0.20 ± 3.01	0.593
U5-1	-1.73 ± 3.03	-1.87 ± 3.07	0.866
U5-2	-1.73 ± 3.22	-1.43 ± 3.3	0.611
U5-3	-1.97 ± 3.17	-1.37 ± 2.74	0.436
U5-4	0.07 ± 1.91	0.33 ± 3.37	0.408

U: Üst çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal

#### 4.1.7. Üst Çene T0-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması

Grup içi T0-T2 zaman aralığındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.7'de belirtilmiştir. Negatif değerler T0'den T2'ye geçişte demineralizasyon değerlerinde artış olduğunu, pozitif değerler ise azalma olduğunu ifade etmektedir.

Üst çeneye konvansiyonel olarak yapıştırılan braket grubunda santral ve kanin braketlerinin distali ile kaninin mezialli, birinci premoların gingivali ve mezialli, ikinci



premolar braketinin mezial bölgelerinde demineralizasyon değerlerinde artış tespit edilmiştir.

Flash-free braket grubunda ise lateral ve kanin braketlerinin distal ve mezial bölgelerinde, birinci premoların gingivali ve meziali, ikinci premoların distali haricindeki bölgelerde demineralizasyon değerlerinde azalma olduğu görülmüştür.

Bu veriler doğrultusunda T0-T2 zaman aralığında üst çene konvansiyonel ve flash-free grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.7.** Üst çenede T0-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması

Diş&Bölge	C Grubu	F Grubu	p
U1-1	-0.73 ± 2.8	0.00 ± 2.61	0.509
U1-2	0.93 ± 3.57	0.53 ± 2.47	0.601
U1-3	0.00 ± 3.22	0.77 ± 2.76	0.199
U1-4	1.47 ± 2.18	1.07 ± 2.39	0.722
U2-1	0.20 ± 3.8	-0.67 ± 2.41	0.296
U2-2	0.47 ± 2.76	1.10 ± 2.84	0.725
U2-3	0.47 ± 3.64	-0.10 ± 2.62	0.491
U2-4	1.2 ± 2.95	0.67 ± 2.78	0.361
U3-1	-1.07 ± 4.73	-0.03 ± 3.02	0.576
U3-2	0.17 ± 3.03	0.93 ± 2.53	0.38
U3-3	-0.77 ± 3.74	-0.93 ± 3.16	0.594
U3-4	1.10 ± 2.68	1.50 ± 2.45	0.33
U4-1	0.73 ± 4.18	0.97 ± 3.39	0.813
U4-2	-0.17 ± 4.79	-0.13 ± 5.22	0.721
U4-3	-0.03 ± 2.8	-0.93 ± 3.1	0.242
U4-4	2.07 ± 3.94	0.83 ± 3.52	0.293
U5-1	0.00 ± 4.18	-0.03 ± 4.33	0.976
U5-2	0.67 ± 3.86	0.53 ± 4.01	0.896
U5-3	-0.73 ± 3.8	0.27 ± 2.86	0.254
U5-4	1.83 ± 2.35	1.47 ± 3.1	0.976

U: Üst çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal

#### 4.1.8. Alt Çene T0-T1 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması

Grup içi T0-T1 zaman aralığındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.8'de belirtilmiştir. Negatif değerler T0'den T1'e geçişte demineralizasyon değerlerinde artış olduğunu, pozitif değerler ise azalma olduğunu ifade etmektedir.

Alt çenede konvansiyonel olarak yapıştırılan lateral braketinin gingival, kanin braketinin distal bölgeleri ile flash free gruptan santral ve birinci premolar braketlerinin gingivali ile kaninin distali, gingivali ve mezial hariç diğer bölgelerde demineralizasyon miktarında azalma görülmüştür.

Bu veriler doğrultusunda T0-T1 zaman aralığında alt çene konvansiyonel ve flash-free grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.8.** Alt çenede T0-T1 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması

<b>Diş&amp;Bölge</b>	<b>C Grubu</b>	<b>F Grubu</b>	<b>p</b>
L1-1	0.7 ± 2.61	1.07 ± 2.33	0.569
L1-2	0.7 ± 2.61	-0.5 ± 2.71	0.085
L1-3	1.13 ± 2.45	1.3 ± 2.1	0.778
L1-4	1.17 ± 2.17	0.67 ± 1.88	0.203
L2-1	0.73 ± 3.15	0.6 ± 3.04	0.868
L2-2	-0.4 ± 2.77	0.6 ± 2.47	0.082
L2-3	0.53 ± 2.56	0.7 ± 2.58	0.802
L2-4	0.83 ± 2.09	0.37 ± 2.3	0.29
L3-1	-0.2 ± 2.8	-0.53 ± 2.89	0.418
L3-2	0.93 ± 2.55	-0.13 ± 2.85	0.43
L3-3	0.5 ± 2.65	-0.03 ± 2.81	0.146
L3-4	0.73 ± 1.39	0.63 ± 2.06	0.669
L4-1	0.43 ± 2.08	0.1 ± 2.59	0.91
L4-2	0.13 ± 3.22	-0.2 ± 2.95	0.678
L4-3	0.47 ± 2.27	0.17 ± 2.8	0.651
L4-4	1.4 ± 1.3	1.03 ± 1.99	0.596
L5-1	0.37 ± 2.58	0.6 ± 3.06	0.715
L5-2	1.23 ± 2.46	1.53 ± 4.01	0.728
L5-3	1.3 ± 3.05	0.63 ± 2.88	0.988
L5-4	1.43 ± 2.13	0.73 ± 2.48	0.368

L: Alt çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal

#### 4.1.9. Alt Çene T1-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması

Grup içi T1-T2 zaman aralığındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.9'de gösterilmektedir. Negatif değerler T1'den T2'ye geçişte demineralizasyon değerlerinde artış olduğunu, pozitif değerler ise azalma olduğunu ifade etmektedir.

Demineralizasyon değerlerinin değişimi incelendiğinde alt çeneye konvansiyonel olarak yapıştırılan braketlerin tüm bölgelerinde; flash-free braket

grubunda ise kanin ve birinci premolar braketinin insizali hariç diğer tüm bölgelerde artış olduğu tespit edilmiştir.

Bu veriler doğrultusunda T1-T2 zaman aralığında alt çene konvansiyonel ve flash-free grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.9.** Alt çenede T1-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması

Dış&Bölge	C Grubu	F Grubu	p
L1-1	-1.67 ± 3.79	-1.63 ± 3.05	0.97
L1-2	-0.83 ± 2.32	-0.53 ± 3.37	0.689
L1-3	-1.5 ± 2.33	-1.33 ± 1.9	0.719
L1-4	-0.33 ± 2.43	-0.63 ± 3.53	0.798
L2-1	-1.57 ± 2.56	-1.4 ± 2.82	0.731
L2-2	-0.5 ± 3.07	-0.97 ± 3.44	0.681
L2-3	-2.57 ± 7.45	-1.57 ± 3.67	0.50
L2-4	-0.6 ± 2.33	-0.27 ± 3.2	0.497
L3-1	-1.07 ± 2.68	-0.27 ± 3.34	0.146
L3-2	-2.3 ± 6.97	-0.40 ± 3.28	0.26
L3-3	-1.33 ± 3.2	-0.70 ± 3.04	0.412
L3-4	-0.57 ± 2.27	0.20 ± 1.92	0.328
L4-1	-0.77 ± 2.13	-0.90 ± 2.64	0.73
L4-2	-1.3 ± 2.87	-0.57 ± 2.47	0.39
L4-3	-1.77 ± 4.52	-1.43 ± 4.47	0.725
L4-4	-0.33 ± 1.21	0.03 ± 2.08	0.244
L5-1	-0.77 ± 4.81	-1.10 ± 3.79	0.417
L5-2	-1.97 ± 2.71	-2.03 ± 4.19	0.942
L5-3	-1.33 ± 3.03	-1.23 ± 4.34	0.754
L5-4	-0.1 ± 1.12	-0.20 ± 2.44	0.951

L: Alt çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir. Bölgeler 1: Distal 2: Gingival 3: Mezial 4: İnsizal

#### 4.1.10. Alt Çene T0-T2 Zaman Aralığındaki Değişimlerin Karşılaştırılması

Grup içi T0-T2 zaman aralığındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.10'da belirtilmiştir. Negatif değerler T0'den T2'ye geçişte demineralizasyon değerlerinde artış olduğunu, pozitif değerler ise azalma olduğunu ifade etmektedir.

Alt çenede her iki braket grubunda da insizaller haricinde diğer tüm bölgelerde demineralizasyon ortalamalarının arttığı görülmüştür.

Bu veriler doğrultusunda T0-T2 zaman aralığında alt çenede konvansiyonel ve flash-free grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.10.** Alt çenede T0-T2 zaman aralığındaki değişimlerin karşılaştırılması

<b>Diş&amp;Bölge</b>	<b>C Grubu</b>	<b>F Grubu</b>	<b>p</b>
L1-1	-0.97 ± 3.15	-0.57 ± 4.13	0.778
L1-2	-0.13 ± 3.36	-1.03 ± 2.62	0.252
L1-3	-0.37 ± 2.82	-0.03 ± 2.74	0.458
L1-4	0.83 ± 2.04	0.03 ± 3.22	0.199
L2-1	-0.83 ± 3.4	-0.8 ± 3.96	0.972
L2-2	-0.9 ± 2.45	-0.37 ± 3.71	0.514
L2-3	-2.03 ± 7.82	-0.87 ± 4.13	0.829
L2-4	0.23 ± 1.98	0.1 ± 2.86	0.816
L3-1	-1.27 ± 3.28	-0.8 ± 3.5	0.851
L3-2	-1.37 ± 6.86	-0.53 ± 3.12	0.935
L3-3	-0.83 ± 3.71	-0.73 ± 3.47	0.952
L3-4	0.17 ± 2.61	0.83 ± 1.72	0.343
L4-1	-0.33 ± 2.59	-0.8 ± 2.93	0.964
L4-2	-1.17 ± 3.56	-0.77 ± 3.01	0.64
L4-3	-1.3 ± 4.97	-1.27 ± 4.83	0.574
L4-4	1.07 ± 1.87	1.07 ± 1.57	0.837
L5-1	-0.4 ± 5.38	-0.5 ± 2.89	0.681
L5-2	-0.73 ± 3.13	-0.5 ± 4.76	0.365
L5-3	-0.03 ± 3.85	-0.6 ± 3.96	0.812
L5-4	1.33 ± 2.07	0.53 ± 1.94	0.156

L: Alt çeneyi, ilk rakam diş numarasını, ikinci rakam bölgeyi ifade etmektedir.  
Bölgeler 1: Distal 2: gingival 3: Mezial 4: İnsizal

## 4.2. Periodontal Durum İndekslerine Ait Bulgular

Periodontal durum değerlendirmesi için kullanılan indekslere ait sonuçların zamanlara göre ortalamaları, grup içi ve gruplar arası farklılıkları aşağıda gösterilmiştir.

### 4.2.1. Plak İndeksi Bulguları

Konvansiyonel teknik kullanılarak yapıştırılan braket grubunda (C) ortalama plak indeksi değerlerinin T0-T1 zaman aralığında flash-free braket grubuna göre daha düşük, T1-T2 zaman aralığında daha yüksek değişim gösterdiği bulunmuştur. Her iki braket grubunda T0-T2 zaman aralığında benzer artışlar gözlenmiş, ancak plak indeksi değeri ortalamasının konvansiyonel braket grubunda daha yüksek olduğu izlenmiştir. Her iki grupta da T0-T2 zaman aralığında gözlenen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Plak indeksi skorları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4.11.** Plak indeksi verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Grup	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	T2 (Ort±SS)	T0-T1	T1-T2	T0-T2
C	0.23 ± 0.1	0.27 ± 0.15	0.35 ± 0.12	---	---	0.002*
F	0.22 ± 0.1	0.28 ± 0.14	0.34 ± 0.12	---	---	0.001*
p	0.771	0.7	0.767	---	---	---

\*p< 0.05.

#### 4.2.2. Gingival İndeks Bulguları

Plak indeksindeki değişimlere benzer bir şekilde konvansiyonel braket grubu gingival indeks değerlerinin T0-T1 zaman aralığında flash-free braket grubuna göre daha düşük, T1-T2 zaman aralığında daha yüksek değişim gösterdiği görülmüştür. Flash-free grubunun T0-T2 zaman aralığında ortalama gingival indeks değerleri daha fazla artış göstermiş olup konvansiyonel olarak yapıştırılan braket grubunun ortalama gingival indeks değerlerinin T2 zamanında daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Konvansiyonel grupta tüm zaman aralıklarında anlamlı farklılık gözlenirken, flash-free braket grubunda T0-T1 ve T0-T2 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Gingival indeks değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.12.** Gingival indeks verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Grup	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	T2 (Ort±SS)	T0-T1	T1-T2	T0-T2
C	0.39 ± 0.13	0.5 ± 0.11	0.56 ± 0.09	0.0001*	0.0001*	0.0001*
F	0.37 ± 0.13	0.51 ± 0.09	0.55 ± 0.09	0.0001*	---	0.0001*
p	0.541	0.61	0.775			

\*p<0.05

#### 4.2.3. Sondlamada Kanama Bulguları

Sondlamada kanama indeksi ortalama değerleri incelendiğinde her iki grup başlangıç değerleri benzer olup, konvansiyonel olarak yapıştırılan braket grubunun

sondamada kanama ortalamaları T0-T1 zaman aralığında flash-free grubuna göre daha az artış göstermiştir. T1-T2 zaman aralığında ise konvansiyonel grubun sondlamada kanama ortalamaları daha fazla artmış ve T2 zamanında flash-free grubuna göre daha yüksek değerler göstermiştir. Her iki grup değerlerindeki değişimin T1-T2 ve T0-T2 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ). Sondlamada kanama skorları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.13.** Sondlamada kanama verilerinin grup içi ve gruplara arası karşılaştırılması

Grup	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	T2 (Ort±SS)	T0-T1	T1-T2	T0-T2
<b>C</b>	13.89 ± 12.05	18.33 ± 19.38	35.56 ± 16.51	---	0.0001*	0.0001*
<b>F</b>	13.33 ± 10.63	21.94 ± 19.14	34.72 ± 18.84	---	0.0001*	0.0001*
<b>p</b>	0.958	0.355	0.856			

\* $p<0.05$

## 5. TARTIŞMA

Gelişen teknolojinin her alanda olduğu gibi ortodonti bilimi üzerinde de ilerletici etkisi bulunmaktadır. Ortodontik materyaller ve tedavi mekaniklerindeki gelişmelere rağmen ortodontik tedavinin beyaz nokta lezyonları ile olan ilişkisi hala önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ortodontik tedavi gören hastalarda, beyaz nokta lezyonu prevalansı %2 ile %96 arasında değişen oranlarda gösterilmiştir (Gorelick vd 1982, Mitchell 1992). Sabit ortodontik tedavi gören hastaların tedavi görmeyenlere göre daha fazla risk altında oldukları geçmişten günümüze kadar yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır (Mizrahi 1982, Øgaard 1989, Akin vd 2013, Lucchese ve Gherlone 2013).

Ortodontik tedavi esnasında kullanılan braket, bant, tel ve diğer aksesuar ataçmanlar düzensiz yüzeyler oluşturarak plak tutunmasını kolaylaştırır (Rosenbloom ve Tinanoff 1991, Mitchell 1992). Artan plak birikimi sonucunda çürük yapıcı mikroorganizmaların oral florada hızlı bir artış gösterdiği bildirilmiştir (Türkkahraman vd 2005, Lucchese vd 2018). Bu bakterilerin metabolizma ürünü olan asitlerin tükürük pH'ını kritik olarak tabir edilen değerlere çekmesi sonucu mine yüzeyinde demineralizasyon olayları başlamaktadır (García-Godoy ve Hicks 2008). Demineralizasyon olaylarının devam etmesi ile mine yüzeyinde, sadece mikroskobik olarak belirlenebilen hasardan başlayarak geniş kaviteye kadar dönüşebilen çeşitli çürük lezyonlarının oluşabileceği belirtilmiştir (García-Godoy ve Hicks 2008).

Heymann ve Grauer (2013) sabit ortodontik tedavi nedeniyle oluşan BNL'leri, ortodontik tedavinin tüm sonuçlarının pozitif olmadığı şeklinde yorumlamış ve önlenmeleri için demineralizasyonun engellenmesi veya remineralizasyonun artırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Braket yapıştırma prosedürleri sırasında diş yüzeyinde, braket ve mine arasındaki kenar boşluğu boyunca bir miktar kompozit kalabilmektedir. Buna taşkın kompozit denir. Braket etrafındaki kompozitin düzgün bir şekilde temizlenmediği durumlarda, bu alanlarda oral mikroorganizmaların hızlıca tutunabilecekleri ve çoğalabilecekleri belirtilmiştir (Armstrong vd 2007, Ho vd 2017).

Taşkın kompozit varlığının BNL oluşumuna etkisi incelendiğinde bakterilerin bu pürüzlü yüzeye kolaylıkla tutunabileceği ve BNL oluşma potansiyelini artıracığı

bildirilmiştir. Ayrıca temizlenmeyen taşkın kompozitin özellikle gingival alana yakın olduğu durumlarda irritasyona neden olacağı ifade edilmiştir (Eliades vd 1995).

Bonding sırasında braket tabanına adeziv iki şekilde uygulanabilmektedir. İki hekim tarafından adezivin braket tabanına uygulanması şeklindeki konvansiyonel yöntemdir. Diğer uygulama braket tabanına adezivin üretici tarafından bonding için yeterli olan en az miktarda yerleştirilmesi şeklinde kullanılan kendinden adezivli braketlerdir (Armstrong vd 2007).

Kendinden adezivli braketlerde yapılan en son yenilik braket altındaki adezivin taşkın kompozit oluşturmadan mine ve braket arasında düzgün bir geçiş oluşturmasını sağlayan adeziv sistem ile gerçekleştirilmiştir. Bu sistemle konvansiyonel adezivlere göre daha likit kıvamda olan braket tabanı altındaki bir mata emdirilmiş adezivin, diş yüzeyine doğru bastırıldığında braket ile diş arasındaki boşluğu tam olarak doldurduğu ve daha düz bir yüzey oluşturduğu bildirilmektedir (Cinader vd 2013).

Yapılan literatür incelemesinde taşkın kompozit oluşumuna sebep olmayan yeni geliştirilmiş bu sistemin braket çevresi demineralizasyon oluşumuna ve periodontal sağlık üzerine etkilerini araştıran herhangi bir in vivo çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamız prospektif randomize split-mouth klinik çalışma olarak dizayn edilmiştir. Split-mouth dizaynı ile bireylerin yeme-içme, fırçalama alışkanlıkları, fırçalama sırasında sağ-sol veya alt-üst bölgelerin daha iyi temizlenmesi gibi el becerisi ve kişiye özel faktörlerin standardizasyonu sağlanmıştır. Bu yöntem ile her birey kendisinin kontrol grubu olmuştur. Bu da çalışmamızın gücünü arttırmıştır (Hujoel ve DeRouen 1992, Lesaffre vd 2009). Farklı adezivlerin veya flor verniklerinin demineralizasyona etkisini inceleyen birçok çalışmada da bu dizayn kullanılmıştır (Vivaldi-Rodrigues vd 2006, Kumar Jena vd 2015, Alabdullah vd 2017, Korkut vd 2017, Shah vd 2018).

Sabit ortodontik tedavinin ana unsuru olan braketlerin taşkın kompozit bırakmayan adezivli sistem ile yapıştırılmasını, braketler etrafında beyaz nokta lezyonu oluşumunu ve periodontal durum üzerine etkilerini inceleyen çalışmamıza toplamda 30 hasta dahil edilmiştir. Yapılan literatür incelemesinde, klinik olarak yapılan çalışmalara katılan hasta sayılarının çeşitlilik gösterdiği görülmüştür. Gorelick ve arkadaşları (1982) 121, Kula ve arkadaşları (2002) 29, Willmot (2004) 21, Verstryngge ve arkadaşları (2004) 20, Tüfekçi ve arkadaşları (2011) 100, Akın ve arkadaşları (2013) 150, Baka ve arkadaşları (2013) 33, Khalaf (2014) 45, Korkut ve arkadaşları (2017) 20 hasta üzerinde çalışmışlardır. Yapılan güç analizi sonucu çalışmamızda %95 güvenle %80 düzeyinde güç sağlamak için 27 hasta gerekli olduğu sonucu bulunmuştur. Yukarıdaki bilgiler ve hastaların randevularına zamanında gelmemesi veya tedaviyi terk etmesi durumları göz önünde bulundurularak çalışmamıza katılmayı kabul eden 30 hastanın



APC flash-free ve adeziv içermeyen konvansiyonel braketler kullanılarak sabit ortodontik tedavilerine başlanmıştır.

Çalışmamızda yer alan hastaların tamamı hasta seçim kriterlerinde belirtildiği üzere 12-18 yaş aralığındadır. Tüfekçi ve arkadaşları (2011) yaptıkları araştırmanın yaş ortalamasını 17.5 yıl olarak bildirmiştir. Lucchese ve Gherlone (2013) çalışmasındaki grupların yaş ortalamasını 9-10 yıl aralığında belirtmiştir. Korkut ve arkadaşları (2017) ortodontik braketlerin etrafında meydana gelen demineralizasyon ve remineralizasyonu değerlendirdikleri çalışmalarında 25-35 yaş aralığındaki hastalarla çalışmışlardır. Khalaf (2014) çalışmasında adölesan hastalarda 2 kat daha fazla BNL oluşumu bildirmiştir. Chapman ve arkadaşları (2010) ile Akın ve arkadaşları (2013) erken yaşta sabit ortodontik tedaviye başlayan hastalarda BNL görülme olasılığının daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir.

Sagarika ve arkadaşları (2012) yaş aralığı 12-20 yıl olan hastaları değerlendirerek yaşın BNL görülme sıklığını etkilemediği sonucuna varmışlardır. Bu yüzden çalışmamız için karar verdiğimiz yaş aralığı üniversitemizin ortodonti kliniğine tedavi olmak için başvuran hastaların yaş aralığına en yakın olanıdır. Bu da bize en çok tedavi edilen yaş grubundaki hastalarda gözlenen değişikliklerin izlenebilmesini sağlamıştır.

Bu tez çalışmasına katılan hastaların 20'si kadın 10'u erkek hastadan oluşmaktadır. Sabit ortodontik tedavi sırasında erkek hastalarda BNL oluşumunun daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Boersma vd 2005, Chapman vd 2010, Lucchese ve Gherlone 2013). Ancak kadın hastalarda BNL oluşumunun daha sık gözlemlendiği de bildirilmiştir (Gorelick vd 1982). Ogaard (1989), Mirzahi (1982), Sagarika ve arkadaşları (2012) ile Akın ve arkadaşları (2013) ise cinsiyetin sabit ortodontik tedavi sırasında oluşabilecek beyaz nokta lezyonları için önemli bir faktör olmadığını rapor etmişlerdir. Literatürden elde edilen veriler doğrultusunda çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmamış, hastaların çalışmamıza katılmayı kabul etme sırasına göre randomize bir şekilde gruplar oluşturulmuştur.

BNL oluşumunu incelemiş olan çalışmalardan Alabdullah ve arkadaşları (2017) Sınıf I malokluzyona sahip ve diş kaybı olmayan hastaları seçmişlerdir. Akın ve arkadaşları (2013) ile Enaia ve arkadaşları (2011) ise malokluzyon tipine değinmeden çekimsiz hastaları seçtiklerini bildirmişlerdir. Chapman ve arkadaşları (2010), Lucchese ve Gherlone (2013) ile Khalaf (2014) de hastaları seçerken malokluzyon tipine ve diş çekimine dair bir kriter bildirmemişlerdir. Ancak çalışmamıza Angle sınıflamasına göre Sınıf I veya hafif Sınıf II molar ilişkiye sahip, hafif veya orta derece çapraşıklığı olan çekimsiz tedavi protokolü uygulanacak hastalar dahil edilmiştir.

Çalışmamız tamamlanana kadar braket kopma ihtimali istenmeyen bir durum olarak görülmüştür. Araştırmacılar tarafından braketlerin dişe yapıştırılmasından önce yapılan asitleme işlemi sonunda mine yüzeyinin zarar görebileceği bildirilmiştir (Hess vd 2011). Ayrıca artık adeziv temizlenmesi sırasında mine yüzeyinden değişen miktarlarda sert doku uzaklaştırıldığı da ifade edilmiştir (Krell vd 1993, Hosein vd 2004). Mine yüzeyinin kaldırılmasını gerektirecek işlemlerin demineralizasyon ölçümlerimizi etkilememesi için braket kopmamasına yönelik önlemler alınmıştır.

Braket kopma oranlarını araştıran çalışmalarda Sınıf II divizyon 2 hastalarda oranlar daha yüksek bulunmuştur (Millett vd 1998, Bherwani vd 2008). Ancak çalışmamıza artmış overbite gözlenen hastalar dahil edilmeyerek braket kopması ihtimali azaltılmıştır.

Hastaların braketleme işlemi alt ve üst çene için aynı seansta olacak şekilde yapılmıştır. Dolayısıyla malokluzyona bağlı olarak dişlerin braketlere çarpması gibi durumlarda geçici süreli olarak okluzyon yükseltilmiştir. Braket kopması durumunda hastanın braketi aynı gün tekrar yapıştırılmıştır. Ölçüm yapılacak seansa 5 haftadan daha kısa süre kalmış ise o dişin değerlendirmeden çıkartılması kararlaştırılmıştır. Nitekim böyle bir durum yaşanmadığı için çalışma dışı bırakılan diş olmamıştır.

Literatüre bakıldığında bazı çalışmaların BNL oluşumunu tedavisi bitmiş olan hastalar üzerinde incelediği görülmüştür (Gorelick vd 1982, Chapman vd 2010, Akin vd 2013, Khalaf 2014). Bunun yanısıra Vivaldi-Rodrigues ve arkadaşları (2006) flor içerikli vernik uygulamasının braket çevresi demineralizasyonu nasıl etkileyeceğini araştırdıkları çalışmalarında, hastalarını 1 yıl boyunca 3 aylık aralıklarla takip etmişlerdir. Enaia ve arkadaşları (2011) ise hasta gruplarını en az 1 yıldır sabit tedavi görmekte olan hastalar ve pekiştirme döneminde en az 1 yılını tamamlamış olan hastalardan oluşturmuşlardır. Tüfekçi ve arkadaşları (2011) ile Lucchese ve Gherlone (2013) ise 6 ve 12 ay süreyle aktif tedavi gören hastalardan demineralizasyon ölçümleri almışlardır.

Yapılan değerlendirme sonucunda klinik çalışmaların takip süresi açısından çeşitlilik gösterdiği görülmüştür (Enaia vd 2011, Akın vd 2013, Julien vd 2013, Kumar Jena vd 2015, Korkut vd 2017). Çalışmamızın gözlem süresi 6 ay olarak belirlenmiştir. Bu 6 aylık toplam sürede hastalar başlangıçta, 1. ve 6. aylarda çalışmamız kapsamındaki ölçümler için değerlendirilmiştir. Normal koşullarda bir çürüğün oluşması için gerekli sürenin 6 ay olduğu bildirilmiştir (Øgaard 2008). Sabit ortodontik tedavi ile ilişkilendirilen beyaz nokta lezyonlarının 4 hafta gibi kısa bir sürede oluştuğunu ifade eden çalışmalar doğrultusunda (O'reilly ve Featherstone 1987, Øgaard vd 1988, Melrose vd 1996, Øgaard 2008) çalışmamızın takip süresinin bu lezyonların incelenmesi için uygun olduğu düşünülmektedir.

Hastaların braketlenmesi esnasında konvansiyonel teknikte olduğu gibi %37'lik fosforik asit ile pürüzlendirme ve yapıştırıcı kompozit olarak Transbond XT adeziv kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından Transbond XT'nin flor salma özelliğinin yok denecek kadar az olduğu ve dikkate alınmaması gerektiği belirtilmektedir (Cacciafesta vd 2007, Alabdullah vd 2017).

Çalışmamızda kullanılan braketler şekil, taban alanı, kalınlık, materyal gibi fiziki özellikler bakımından tamamen aynıdır. Tüm hastaların son ölçümleri alınana kadar aynı ligatürleme şekli kullanılmış ve ekstra bir ortodontik ataçman uygulanmamıştır. Böylece hastalardaki ortodontik ataçmanların yüzey özellikleri bakımından standardizasyonu sağlanmıştır.

Çalışmamızda demineralizasyon tespiti için son yıllarda araştırmacılar tarafından sıkça tercih edilen DIAGNOdent pen cihazı kullanılmıştır. Çünkü dental sert dokularda mineral değişimini inceleyen görsel ve radyografik muayene gibi konvansiyonel metotlar düşük duyarlılığa sahiptir (Zandoná ve Zero 2006). Konvansiyonel metotlar ile karşılaştırıldığında, DIAGNOdent pen günümüzde mine demineralizasyonu tespitinde in vivo ve in vitro çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Lussi ve Hellwig 2006, Amasyalı vd 2009, Uysal vd 2009, Alabdullah vd 2017).

Braketler etrafında taşkın kompozite sebep olmayan APC flash-free braketlerin periodontal durum üzerindeki etkilerini inceleyebilmek için periodontal indeksler kullanılmıştır. Sabit ortodontik tedavinin periodontal duruma etkilerini değerlendiren çeşitli araştırmalarda olduğu gibi çalışmamızda da plak indeksi (Kloehn ve Pfeifer 1974, Paolantonio vd 1997, Ristic vd 2007, Liu vd 2011, Karkhanechi vd 2013), gingival indeks (Naranjo vd 2006, Ristic vd 2007, Karkhanechi vd 2013) ve sondlamada kanama indeksi (Paolantonio vd 1997, van Gastel vd 2011, Karkhanechi vd 2013) ile değerlendirme yapılmıştır.

Tartışma bölümünün bundan sonraki kısmında elde edilen bulgular ele alınacaktır. Çalışmamız APC flash-free braketlerinin sabit ortodontik tedavi gören hastalarda kullanılması ile mine demineralizasyon miktarı ve periodontal sağlık açısından farklılık gözlenmeyeceği hipotezi üzerine kurgulanmıştır. Bu amaçla braketler etrafında meydana gelen demineralizasyon miktarlarının kantitatif olarak ölçülmesi ve periodontal indekslerin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Çalışmamızın demineralizasyon sonuçları doğrultusunda alt çenede her iki grupta yer alan braketlerin insizal bölgelerinde tedavi başladıktan 1 ay sonra ölçülen demineralizasyon ortalama değerlerinde azalma gözlenmiştir. Bu durum konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketlerin insizal bölgelerinden taşkın kompozitin diğer bölgelere göre daha kolay temizlenmesiyle açıklanabilir. Flash-free braketlerin etrafında ise zaten taşkın kompozit kalmamasıyla her iki grupta benzer sonuçlara ulaşılmış olabilir. Ayrıca

insizal bölgelerde diğer bölgelere göre daha düşük demineralizasyon değerleri görülmesini plağın dil, dudak, tükürük ve çiğneme ile beraber dişlerin insizal ve cusp tepelerine yakın olan bölgelerinden daha kolay uzaklaştırılabilir olmasıyla ilişkilendirebiliriz. Üst çenede de gruplar arasında tüm dişlere yapıştırılan braketlerin insizal bölgeleri demineralizasyon değişimi konvansiyonel olarak yapıştırılan santral braketinin insizal bölgesi haricinde alt çeneden elde edilen sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Üst çenede santral dişlere konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketlerin insizalinde artma, flash-free braketlerde azalma gözlenmiştir. Bu durum santral dişe yapıştırılan adeziv içermeyen konvansiyonel braketin yapıştırılması esnasında insizalinde taşkın kompozit kalmış olması ile açıklanabilir.

Çalışmamızın birinci ayında demineralizasyon ortalama değerlerini göz önünde bulundurduğumuzda değerlerin büyük bir çoğunluğundaki düşüş, hasta motivasyonunu etkileyen Hawthorne etkisi ile açıklanabilir (Bergamo vd 2018). Hawthorne etkisine göre deneme ortamının yapay olarak yarattığı fiziksel ve psikolojik etkiler sonucunda çalışma grubundaki denekler, normal koşullarda göstermeyecekleri tepkileri sergileyebilirler. Bu etkiye göre seçilmiş grup olduklarını anlayan deney grubu, performanslarının üzerinde bir gayret sarf edebilir (McCarney vd 2007). Hastaların kendilerine uygulanacak işlemleri ve hangi seans ölçüm alınacağını bilmesi diş fırçalama eğilimlerini arttırmış olabilir.

Alt çenede üst çeneye kıyaslandığında her iki grupta da tedavinin birinci ayından altıncı aya kadar geçen sürede gözlemlenen değişimler konvansiyonel teknikle yapıştırılan braket grubunda daha fazla bölgede anlamlı artış şeklinde izlenmiştir. Yapılan ölçümler alt çenede her iki grupta da santral braketinin distal ve mezialinde anlamlı artışlar meydana geldiğini göstermektedir. Aynı çenede aynı diş bölgelerinde gözlemlenen bu artışların konvansiyonel braket grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. Hastaların alt anterior bölgede çapraşıklığa sahip olması konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketlerin mezial ve distal bölgelerinden taşkın kompozitin temizlenmesini güçleştirmiş olabilir. Bununla birlikte Transbond XT'nin artmış yüzey pürüzlülüğü nedeniyle plak birikimini kolaylaştırmış olması demineralizasyon miktarındaki artışı açıklayabilir.

Alt çenede birinci ve altıncı aylar arasında kanin ve birinci premolar dişlere konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketlerin insizalinde demineralizasyon miktarındaki değişim artma, flash-free braketlerde azalma şeklindedir. Bunun nedeninin flash-free braketlerin altında bulunan süngerimsi yapı içindeki adezivin braket ile diş arasını tam olarak doldurması ve pürüzsüz bir geçiş sağlayarak plak tutunmasını önlemesi olduğu düşünülebilir. Bu bulguları destekler şekilde Ho ve arkadaşlarının (2017) yaptıkları bir çalışmada da ortodontik yapıştırıcıların yüzey özelliklerinin bakteri

adezyonu ve BNL oluşumu açısından önemli olduğu vurgulanmıştır. Araştırmacılar bizim de çalışmamızda kullanmış olduğumuz Transbond XT yapıştırıcıyı inceleyerek braket çevresinde Grengloo kompozit yapıştırıcısına göre Transbond XT'nin daha fazla taşkın kompozit bıraktığını bulmuşlardır. Ayrıca Transbond XT yapıştırıcı adezivde yüzey özelliklerinden dolayı Grengloo yapıştırıcıya göre bakteri kolonizasyonunun daha fazla olduğu belirtilmiştir (Ho vd 2017). Mei ve arkadaşları (2011) yaptıkları in vitro çalışmada farklı pürüzlülük değerlerine sahip kompozit yüzeylerinde, artmış yüzey pürüzlülüğünün çalışmamızın bulgularını destekler nitelikte mine demineralizasyonunda artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Demineralizasyon ölçümleri değerlendirildiğinde hem alt hem de üst çenede iki braket grubunda da tedavi başladıktan 6 ay sonra tüm braketlerin insizal bölgelerinde ortalama demineralizasyon değerlerinin azalmış olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler şekilde sabit tedavi ile ilişkilendirilen BNL insidans ve prevalansını inceleyen bazı çalışmalarda da insizal bölgelerde BNL görülmediği rapor edilmiştir (Enaia vd 2011, Tüfekçi vd 2011, Lucchese ve Gherlone 2013). Dişler braketlendikten sonra tüm dişlerin insizal ve tüberkül tepeleri, görünebilirliği ve temizlenebilirliği en yüksek bölgeler olduğundan ve bu alanlarda daha zor plak birikimi gerçekleşmiş ve demineralizasyon değerlerinde azalma gözlenmiş olabilir.

Alt çene demineralizasyon ortalamaları incelendiğinde tedavi başladıktan 6 ay sonraki değerlerin her iki grup için de braketlerin mezial, distal ve gingival bölgelerinde artmış olduğu görülmüştür. Khalaf (2014) görsel olarak yaptığı incelemelerde çalışmamıza benzer şekilde alt çene dişlerinin gingival bölgelerinde daha fazla demineralizasyon gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (Gorelick vd 1982, Årtun ve Brobakken 1986, Ogard 1989, Eissaa vd 2013). Bu durum alt çenede braketlerin insizali haricinde diğer tüm bölgelerde braket çevresi ile diş eti sınırı arasında kalan alanın üst çeneye göre daha dar olması ve bu bölgenin temizlenebilirliğinin güç olması ile açıklanabilir. Birinci ve altıncı aylar arasındaki demineralizasyon değişimleri incelendiğinde özellikle birinci premolar ve kanin braketlerinin gingival bölgesinde artma yönünde olan değişim konvansiyonel olarak yapıştırılan braket grubunda daha yüksek bulunmuştur. Artıştaki bu farklılık yapıştırıcı kompozit materyalinin oluşturduğu tabakanın flash-free braketlerinde daha düzgün bir yüzeye sahip olması ile açıklanabilir (Cinader vd 2013).

Üst çenede tüm braketlerin gingival bölgelerinden ölçülen ortalama demineralizasyon miktarları her iki grupta da tedavi başladıktan 1 ay sonra azalma göstermiştir. Bu azalma tedavinin 6. ayında artış göstermiş fakat birinci premolar hariç diğer tüm dişlerin gingival bölgeleri başlangıç demineralizasyon değerlerinden daha düşük seviyede kalmıştır. Değişimler her iki grup için de hemen hemen benzer

miktarlarda gerçekleşmiştir. İkinci premolar dişlerin gingival bölgelerinde gözlenen azalma özellikle bu bölgenin diş etine yakın olması nedeniyle demineralizasyon ölçümleri esnasında elde edilen yanıltıcı sonuçlarla ilgili olabilir.

Alt ve üst çenede her iki braket grubunda da ikinci premolarlara yapıştırılan braketlerin tüm bölgelerinde demineralizasyon değişimleri birinci ayda remineralizasyon yönünde olmuştur. Birinci aydan altıncı aya kadar geçen sürede ise her iki grupta da üst premolarların insizal bölgeleri hariç tüm bölgelerde tekrar demineralizasyon meydana gelmiştir. Bu bulgularımıza benzer olarak ikinci molarlar hariç tüm dişlerin incelendiği bir çalışmada premolar dişlerinde hızlı bir şekilde demineralizasyon miktarında artış olduğu belirtilmiştir (Lovrov vd 2007). Arka bölgede gözlenen bu artış dişlerin konumu dolayısıyla tam olarak o bölgede etkin bir fırçalama yapılamamış olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Çalışmamızdan elde edilen veriler doğrultusunda tedaviye başladıktan 6 ay sonra üst çenede her iki grupta yer alan braketlerin distal ve mezial bölgelerinde demineralizasyon ortalamalarının anteriordan posteriora doğru gidildikçe daha yüksek değerler aldığı gözlenmiştir. Gorelick ve arkadaşları (1982) bulgularımıza zıt olarak en az etkilenen bölgenin maksiller posterior bölge olduğunu bildirmişlerdir. Chapman ve arkadaşları (2010) ise sonuçlarımıza benzer olarak üst çenede posteriora doğru demineralizasyon değerlerinin arttığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda posterior dişlerde gözlenen daha yüksek değerler üst çenede anterior bölge için oral hijyenin daha iyi gerçekleştirilmiş olması ile ilişkilendirilebilir.

Alt çeneden elde edilen veriler her iki grubun tedaviye başladıktan 6 ay sonra mezial ve distal bölge demineralizasyon ortalama değerlerinde artış göstermiştir. Ancak üst çenede gözlenen anteriordan posteriora doğru artma şeklindeki değişim alt çenede söz konusu değildir.

Üst çene altıncı ay demineralizasyon ortalama değerlerine bakıldığında her iki grupta da kesiciler açısından lateral dişin distal bölgesinin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Bu diş özellikle vurgu yapmamızın nedeni yapılan literatür taramasında birçok araştırmanın maksiller lateral dişin sabit tedavi ile ilişkilendirilen beyaz nokta lezyonlarından en çok etkilenen diş olduğunu açıklamasıdır (Zachrisson ve Zachrisson 1971, Gorelick vd 1982, Boersma vd 2005, Lavrov vd 2007, Enaia vd 2011, Julien vd 2013, Khalaf 2014). Özellikle de lateral dişin labio-gingival bölgesinin etkilendiği belirtilmiştir (Gorelick vd 1982). Çalışmamızda üst çene lateral dişle alakalı literatürdeki gibi bir sonuca ulaşamamıştır. Bunun nedeni kullanılan flash-free braketler, yapıştırıcı adezivin tipi veya çalışmalarda kullanılan farklı değerlendirme yöntemleri olabilir. Fakat üst çene lateral dişinde yüksek oranda demineralizasyon

bulan araştırmaların çoğu bizim çalışmamızdan daha uzun takip süresine sahip çalışmalardır. Dolayısıyla uzayan tedavilerde bu diş daha fazla risk altında olabilir.

Çalışmamızda aynı çenede konvansiyonel olarak yapıştırılan braketler ve flash-free braketlerin demineralizasyon değişimleri arasında büyük oranda paralellik mevcuttur. Genel olarak değerlerdeki değişiklik miktarı veya artma-azalma yönü benzerdir. Çalışmamızdaki bu duruma benzer olarak birçok çalışmada da demineralizasyon değişimlerinin simetrik olarak değiştiği bildirilmiştir (Gorelick vd 1982, Ogaard 1989, Boersma vd 2005, Chapman vd 2010, Julien vd 2013).

Hastaların oral hijyen ve gingival sağlık değişimleri incelendiğinde tedavi süresi ilerledikçe klinik periodontal parametrelerdeki değişimlerin artış şeklinde olduğu görölmüştür. Hastaların tedavi başladıktan sonra gerçekleştirilen ilk randevularında gingival enflamasyon görölmeye başlanmış olup, plak birikimi ve sondlamada kanama değerlerinde hafif değişiklikler izlenmiştir. Bu durum hastaların yeni olan braketlerine alışma safhasında olduklarını ve diş yüzeylerini anlatılan şekilde fırçalamaya özen gösterdiklerini açıklamaktadır. Meydana gelen gingival enflamatuar değişimlerin diğer klinik periodontal parametreler ile desteklenmediği için özellikle diş etine yakın yerleştirilen braketlerin gingival irritasyona neden olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Hastaların tedavisine başlandıktan sonraki birinci ve altıncı aylar arasında geçen sürede periodontal durumları değerlendirildiğinde konvansiyonel olarak yapıştırılan braketler için gingival enflamasyonun ve kanama değerlerinin arttığı görölmüştür. Plak indeks değerlerinde anlamlı artış gözlenmemesi hastaların kontrole gelmeden önce daha özenli bir şekilde diş fıraması ve aslında hastanın günlük hayatında plak bulunan bölgelerin "plak yok" olarak skorlanması kaynaklı olabilir. Aynı zaman aralığında flash-free braket grubunda sadece kanama değerlerinin artmış olduğu görölmüştür. Enflamasyon olmadan sadece kanamanın artması periodontal sondun cep içinde travmatik dolaştırılarak kanamaya sebep olması ve hatalı skorlamanın sonucu olabilir.

Tedavi başladıktan 6 ay sonra meydana gelen değişiklikler incelendiğinde her iki grupta da plak birikimi ile kanama değerlerinin arttığı ve gingival enflamatuar değişikliklerin oluşmaya başladığı görölmüştür. Bu seansta hastaların oral hijyen motivasyonlarının düşmeye başladığı söylenebilir. Çalışmamızın bu sonuçlarını destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Naranjo vd 2006, Ristic vd 2007, Bue vd 2008, Liu vd 2011).

Ren ve arkadaşları (2014) ortodontik ataçmanların özellikle braket-adeziv-mine birleşimi etrafında ve braket ile servikal marjin arasında plak birikimine neden olduğunu belirtmişlerdir. Ortodontik tedavi sırasında oluşan BNL'lerin adeta braketin erevesi

şeklinde oluşması bunu doğrular niteliktedir. Fakat çalışmamız esnasında klinik olarak plak birikiminin en çok gingival bölgede değil, braketin mezial ve distal bölgelerinde gerçekleştiği gözlenmiştir. Hastaların genellikle insizal bölgeleri temizleyebildikleri görülmüştür. Benzer şekilde Lovrov ve arkadaşları (2007) ile Hadler-Olsen ve arkadaşları (2011) da çalışmalarında plak birikimi ve gingival enflamasyon değişimlerini değerlendirerek BNL oluşumu ile oral hijyen motivasyonu arasında ters orantılı bir ilişki bulmuşlardır.

Literatürde yer alan çalışmalara benzer şekilde elde ettiğimiz verilerle ortodontik apareylerin genel olarak diş yüzeylerinde ve yumuşak dokularda plak tutunmasını arttırdığı sonucuna varılmıştır (Naranjo vd 2006, Liu vd 2011, Karkhanechi vd 2013).

Yeterli seviyede bir oral hijyenin sağlanması durumunda bile sabit ortodontik apareylerin yerleştirilmesini takiben 1-2 ay sonra hafiften orta dereceye kadar değişen gingivitis durumu ve kanama yatkınlığında artışa rastlanmıştır (Zachrisson ve Zachrisson 1972, Zachrisson 1976). Klinik periodontal indekslerden elde edilen değerler doğrultusunda hastalarda 1 ay sonra hafif enflamatuvar değişimlerin başladığı görülmektedir. Karkhanechi ve arkadaşları (2013) sonuçlarımıza benzer olarak 22 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaların plak indeksi ortalamalarında ilk 6 haftada fark olmadığını, ancak altıncı ayda değerlerin artmaya başladığını bildirmişlerdir.

Zamanla birlikte artış gösteren periodontal indeks değerlerine rağmen çalışmamıza dahil edilen bireyler sağlıklı hasta olarak değerlendirilmektedir. Hastaların tedavi öncesine göre daha düzenli olarak diş fırçaladığı göz önünde bulundurulduğunda plak eliminasyonunun braketlerin insizal bölgelerinde remineralizasyon yönünde değişimlere neden olduğu görülmüştür.

Fakat bu tez çalışmasından elde edilen veriler doğrultusunda, adeziv flash-free braketlerin konvansiyonel teknik ile karşılaştırıldığında mine demineralizasyonu ve periodontal durum üzerine etkileri açısından herhangi bir üstünlüğünün olmadığı söylenebilir. Bu nedenle “Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda APC flash-free braketlerle konvansiyonel teknikte yapılandırılan braketler arasında mine demineralizasyonu ve periodontal sağlık açısından farklılık yoktur” şeklinde kurmuş olduğumuz başlangıç hipotezimiz kabul edilmiştir.

Çalışmamız yeni geliştirilerek hekimlerin kullanımına sunulan kendinden adezivli flash-free braketlerin taşkın kompozit oluşumunu engelleme avantajının klinik koşullarda mine demineralizasyonu üzerine etkisinin değerlendirildiği örnek bir çalışma niteliğindedir.

Daha uzun süreli klinik çalışmaların gerçekleştirilmesi ile bu çalışmadan elde edilen verilere ek sonuçlar ortaya çıkacağı düşünülmektedir.



## 6. SONUÇLAR

1. Başlangıç hipotezimiz kabul edilmiştir.
2. Mine demineralizasyonu açısından APC flash-free braketlerin konvansiyonel olarak yapıştırılan braketlere üstünlüğü bulunmamıştır.
3. Alt çenede her iki grupta yer alan braketlerin insizal bölgelerinde tedavi başladıktan 1 ay sonra ölçülen demineralizasyon ortalama değerlerinde azalma gözlenmiştir.
4. Üst çenede her iki grupta yer alan braketlerin insizal bölgelerinde tedavi başladıktan 1 ay sonra ölçülen demineralizasyon ortalama değerlerinde konvansiyonel olarak yapıştırılan santral braketinin insizal bölgesi haricinde azalma gözlenmiştir.
5. Her iki çenede de her iki braket grubunda tedavi başladıktan 6 ay sonra tüm insizal bölgelerde ortalama demineralizasyon değerleri azalmıştır.
6. Alt çenede birinci ve altıncı aylar arasında kanin ve birinci premolar dişlere konvansiyonel teknikle yapıştırılan braketlerin insizalinde demineralizasyon değişimi artma, flash-free braketlerde azalma şeklindedir.
7. Çalışmamızda tedaviye başladıktan 6 ay sonra üst çenede her iki grupta yer alan braketlerin distal ve mezial bölgelerinde demineralizasyon ortalamalarının anteriordan posteriora doğru gidildikçe arttığı gözlenmiştir.
8. Beyaz nokta lezyonu oluşumu için en az risk taşıyan bölgeler her iki braket grubu açısından her iki çenede insizal bölgeler olarak belirlenmiştir. En riskli diş bölgeleri ise braketlerin mezial ve distal bölgeleridir.
9. APC flash-free braketlerin periodontal sağlık üzerine etkileri konvansiyonel olarak yapıştırılan braketlere göre farklı bulunmamıştır.

## 7. KAYNAKLAR

Abd SD, Al-Khatieeb MM. Shear Bond Strength and Excess Adhesive Surface Topography of Different Bonding Systems after Thermocycling: A Comparative In-vitro Study. *Int J Med Res Health Sci* 2018; 7(3): 46-54.

Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975; 25(4): 229-235.

Akin M, Tazcan M, Ileri Z, Ayhan F. Incidence of white spot lesion during fixed orthodontic treatment. *Turkish J Orthod* 2013; 26(2): 98–102.

Aknin PC, Nanda RS, Duncanson Jr MG, Currier GF, Sinha PK. Fracture strength of ceramic brackets during arch wire torsion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109(1): 22-27.

Al Mulla AH, Kharsa SA, Kjellberg H, Birkhed D. Caries risk profiles in orthodontic patients at follow-up using Cariogram. *Angle Orthod* 2009; 79(2): 323-330.

Alabdullah MM, Nabawia A, Ajaj MA, Saltaji H. Effect of fluoride-releasing resin composite in white spot lesions prevention: a single-centre, split-mouth, randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2017; 39(6): 634-640.

Alfuriji S, Alhazmi N, Alhamlan N, Al-Ehaideb A, Alruwaithi M, Alkatheeri N, Geevarghese A. The effect of orthodontic therapy on periodontal health: A review of the literature. *Int J Dent* 2014; 2014: 585048.

Amasyalı M, Uysal T, Koyutürk AE, Sağdıç D. Rezin modifiye cam iyonomer siman ve rezin silanların braket çevresinde oluşan demineralizasyon üzerine etkilerinin lazer floresans yöntemiyle değerlendirilmesi. *SÜ Dişhek Fak Derg* 2009; 18(3): 305-310.

Ansari MY, Agarwal DK, Gupta A, Bhattacharya P, Ansar J, Bhandari R. Shear Bond Strength of Ceramic Brackets with Different Base Designs: Comparative In-vitro Study. *J Clin Diagnos Res* 2016; 10(11): ZC64–ZC68.

Arends J, Ten Cate J. Tooth enamel remineralization. *J Crystal Growth* 1981; 53(1): 135-147.

Arid JO, Durning P. Fractures of polycarbonate edgewise brackets. A clinical and SEM study. *Br J Orthod* 1987; 14(3); 191–195.

Arhun N, Arman A. Effects of orthodontic mechanics on tooth enamel: a review. *Semin Orthod* 2007; 13(4): 281-291.

Armstrong D, Shen G, Petocz P, Darendeliler MA. Excess adhesive flash upon bracket placement: a typodont study comparing APC plus and transbond XT. *Angle Orthod* 2007; 77(6): 1101-1108.

Årtun J, Brobakken BO. Prevalence of carious white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. *Eur J Orthod* 1986; 8(4): 229-234.

Artun J, Thylstrup A. A 3-year clinical and SEM study of surface changes of carious enamel lesions after inactivation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95(4): 327-333.

Baka ZM, Basciftci FA, Arslan U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: a quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144(2): 260-267.

Benkaddour A, Bahije L, Bahoum A, Zaoui F. Orthodontics and enamel demineralization: clinical study of risk factors. *Int Orthod* 2014; 12(4): 458-466.

Benson P. Evaluation of white spot lesions on teeth with orthodontic brackets. *Semin Orthod* 2008; 14(3): 200-208.

Bergamo AZN, Oliveira KMH, Matsumoto MAN, Nascimento C, Romano FL, da Silva RAB, da Silva LAB, Nelson-Filho P. Orthodontic appliances did not increase risk of dental caries and periodontal disease under preventive protocol. *Angle Orthod* 2018; [Epub ahead of print].

Bherwani A, Fida M, Azam I. Bond Failure with a No-Mix Adhesive System: An 18-Month Clinical Review. *Angle Orthod* 2008; 78(3): 545-548.

Bishara SE, Olsen M, Von Wald L. Comparisons of shear bond strength of precoated and uncoated brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112(6): 617-621.

Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon J, Warren J. Effects of modifying the adhesive composition on the bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2002; 72(5): 464-467.

Bishara SE, Ostby AW. White spot lesions: formation, prevention, and treatment. *Semin Orthod* 2008; 14(3): 174-182.

Boersma J, Van der Veen M, Lagerweij M, Bokhout B, Prah-Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries Res* 2005; 39(1): 41-47.

Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. *J Am Dent Assoc* 2008; 139(4): 413-422.

Brostek A, Walsh L. Minimal intervention dentistry in general practice. *Oral Health Dent Manag* 2014; 13(2): 285-294.

Bue AML, Marco RD, Milazzo I, Cali G, Rossetti B, Blandino G. Microbiological and clinical periodontal effects of fixed orthodontic appliances in pediatric patients. *New Microbiol* 2008; 31(2): 299-302.

Cacciafesta V, Sfondrini MF, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of conventional and metal-insert ceramic brackets in various bracket-archwire combinations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(4): 403-409.

Cacciafesta V, Sfondrini MF, Tagliani P, Klersy C. In-vitro fluoride release rates from 9 orthodontic bonding adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(5): 656-662.

Cacciafesta V, Süssenberger U, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR. Shear bond strengths of ceramic brackets bonded with different light-cured glass ionomer cements: an in vitro study. *Eur J Orthod* 1998; 20, 177-187.

Cal-Neto JP, Miguel JAM, Zanella E. Effect of a self-etching primer on shear bond strength of adhesive precoated brackets in vivo. *Angle Orthod* 2006; 76(1): 127-131.

Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138(2): 188-194.

Chaudhary G, Chandra PK, Sharma R, Prasad PN, Gera S. Shear Bond Strength of Ceramic Brackets with Different Base Designs: An in-vitro Study. *Orthod J Nepal* 2016; 5(2): 20-24.

Chhour K-L, Nadkarni MA, Byun R, Martin FE, Jacques NA, Hunter N. Molecular Analysis of Microbial Diversity in Advanced Caries. *J Clin Microbiol* 2005; 43(2): 843-849.

Cinader DK, Aung M, Ugai R, Conley A. APC™ Flash-Free Adhesive: A Technical Overview. *Orthodontic Perspectives* 2013; 20(1): 7-9.

Cochrane N, Anderson P, Davis G, Adams G, Stacey M, Reynolds E. An X-ray microtomographic study of natural white-spot enamel lesions. *J Dental Res* 2012; 91(2): 185-191.

Conrads G, About I. "Pathophysiology of Dental Caries". Caries Excavation: Evolution of Treating Cavitated Carious Lesions. *Karger Pub*, Basel, 2018; s. 1-10.

Cooper RB, Gross M, Hamula W. Direct bonding with light-cured adhesive precoated brackets *J Clin Orthod* 1992; 26: 477-479.

Cozza P, Martucci L, De Toffol L, Penco SI. Shear bond strength of metal brackets on enamel. *Angle Orthod* 2006; 76(5): 851-856.

Curzon M, Spector P. Enamel mottling in a high strontium area of the USA. *Community Dent Oral Epidemiol* 1977; 5(5): 243-247.

Çakır F, Gürkan S, Attar N. Çürük Mikrobiyolojisi. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2010;34(3-4): 78-91.

Davies T, Shaw W, Worthington H, Addy M, Dummer P, Kingdon A. The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99(2): 155-161.

Davis SM, Plonka AB, Fulks BA, Taylor KL, Bashutski J. Consequences of orthodontic treatment on periodontal health: Clinical and microbial effects. *Semin Orthod* 2014; 20(3): 139-149.

Derks A, Kuijpers-Jagtman A, Frencken J, van't Hof M, Katsaros C. Caries preventive measures used in orthodontic practices: an evidence-based decision? **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2007; 132(2): 165-170.

Diniz MB, de Almeida Rodrigues J, Lussi A. Traditional and novel caries detection methods. Contemporary approach to dental caries, **InTech** 2012; s.106-128.

Eissaa O, El-Shourbagy E, Ghobashy S. In vivo effect of a fluoride releasing adhesive on inhibition of enamel demineralization around orthodontic brackets. **Tanta Dent J** 2013; 10(2): 86-96.

Ekhlassi S, English JD, Ontiveros JC, Powers JM, Bussa HI, Frey GN, Colville CD, Ellis RK. Bond strength comparison of color-change adhesives for orthodontic bonding using a self-etching primer. **Clin Cosmet Investig Dent** 2011; 3: 39-44.

Eliades T. Orthodontic materials research and applications: part 2. Current status and projected future developments in materials and biocompatibility. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2007; 131(2): 253-262.

Eliades T, Eliades G, Brantley WA. Microbial attachment on orthodontic appliances: I. Wettability and early pellicle formation on bracket materials. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1995; 108(4): 351-360.

Enaia M, Bock N, Ruf S. White-spot lesions during multibracket appliance treatment: a challenge for clinical excellence. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2011; 140(1): e17-e24.

English JD, Akyalcin S, Peltomaki T, Litschel K. Mosby's Orthodontic Review, 2nd ed. **Elsevier Health Sciences**, St.Louis, 2014; s. 109.

Fejerskov O, Nyvad B. Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management, 2nd ed. **Blackwell Mungsgaard Ltd**, Oxford, 2003; s. 6.

Ferguson JW, Read MJF, Watts DC. Bond strength of and integral bracket-base combination: an in vitro study. **Eur J Orthod** 1984; 6: 267-276.

Foersch M, Schuster C, Rahimi RK, Wehrbein H, Jacobs C. A new flash-free orthodontic adhesive system: A first clinical and stereomicroscopic study. **Angle Orthod** 2015; 86(2): 260-264.

García-Godoy F, Hicks MJ. Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. **J Am Dental Association** 2008; 139: 25S-34S.

Ghijssels E, Coucke W, Verdonck A, Teughels W, Quirynen M, Pauwels M, Carels C, van Gastel J. Long-term changes in microbiology and clinical periodontal variables after completion of fixed orthodontic appliances. **Orthod Craniofac Res** 2014; 17(1): 49-59.

Gimenez T, Braga MM, Raggio DP, Deery C, Ricketts DN, Mendes FM. Fluorescence-based methods for detecting caries lesions: systematic review, meta-analysis and sources of heterogeneity. **PloS one** 2013; 8(4): e60421.

Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. **BMC Oral Health** 2015; 15(1): S3.

Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod* 1982; 81(2): 93-98.

Graber LW, Vanarsdall RL, Vig K. W, Huang GJ. Orthodontics: current principles and techniques, 6th ed. *Elsevier Health Sciences*, Missouri, 2016 s. 187-199.

Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics: current principles and techniques, *CV Mosby*, St. Louis, 2000; s.88.

Grünheid T, Sudit GN, Larson BE. Debonding and adhesive remnant cleanup: an in vitro comparison of bond quality, adhesive remnant cleanup, and orthodontic acceptance of a flash-free product. *European J Orthod* 2014; 37(5): 497-502.

Guzman UA, Jerrold L, Vig PS, Abdelkarim A. Comparison of shear bond strength and adhesive remnant index between precoated and conventionally bonded orthodontic brackets. *Progress Orthod* 2013; 1(14): 1-5.

Habibi M, Nik TH, Hooshmand T. Comparison of debonding characteristics of metal and ceramic orthodontic brackets to enamel: an in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(5): 675-679.

Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B. The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen—a prospective study. *Eur J Orthod* 2011; 34(5): 633-639.

Hara AT, Zero DT. "The potential of saliva in protecting against dental erosion". Erosive Tooth Wear, *Karger Publishers*, Basel, 2014; s. 197-205.

Harzer W, Bourauel C, Gmyrek H. Torque capacity of metal and polycarbonate brackets with and without a metal slot. *Eur J Orthod* 2004; 26: 435–441.

Hess E, Campbell PM, Honeyman AL, Buschang PH. Determinants of enamel decalcification during simulated orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2011; 81(5): 836-842.

Heymann GC, Grauer DA. Contemporary review of white spot lesions in orthodontics. *J Esthet Restor Dent* 2013; 25(2): 85-95.

Heymann HO, Swift Jr EJ, Ritter AV. Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry, *Elsevier Health Sciences*, St. Louis, 2014; s.59

Hirani S, Sherriff M. Bonding characteristics of a self-etching primer and precoated brackets: an in vitro study. *Eur J Orthod* 2006; 28(4): 400-404.

Ho CS, Ming Y, Foong KW, Rosa V, Thuyen T, Seneviratne CJ. Streptococcus mutans forms xylitol-resistant biofilm on excess adhesive flash in novel ex-vivo orthodontic bracket model. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151(4): 669-677.

Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126(6): 717-724.

Hujoel P, DeRouen T. Validity issues in split-mouth trials. *J Clin Periodontol* 1992; 19(9): 625-627.

Julien KC, Buschang PH, Campbell PM. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. **Angle Orthod** 2013; 83(4): 641-647.

Jung A, Egloff B, Schweitzer T, Aranda L, Rapin C, Albuissou E, Filleul M.-P. Comparison of adhesive seal morphology between APC™ PLUS and APC™ Flash-Free Adhesive Coated brackets. **L'Orthodontie Française** 2018; 89(2): 191-197.

Karkhanechi M, Chow D, Sipkin J, Sherman D, Boylan R, Norman R, Craig R, Cisneros G. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. **Angle Orthod** 2013; 83(1): 146-151.

Khalaf K. Factors affecting the formation, severity and location of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. **J Oral Maxillofac Res** 2014; 5(1): e4

Kim J, Kanavakis G, Finkelman MD, Lee M. Microleakage under ceramic flash-free orthodontic brackets after thermal cycling. **Angle Orthod** 2016; 86(6): 905-908.

Kloehn JS, Pfeifer JS. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. **Angle Orthod** 1974; 44(2): 127-134.

Korkut B, Korkut D, Yanikoglu F, Tagtekin D. Clinical assessment of demineralization and remineralization surrounding orthodontic brackets with FluoreCam. **Asian Pac J Trop Biomed** 2017; 7(4): 373-377.

Kouraki E, Bissada NF, Palomo JM, Ficara AJ. Gingival enlargement and resolution during and after orthodontic treatment. **NY State Dent J** 2005; 71(4): 34-37.

Krell KV, Courey JM, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1993; 103(3): 258-266.

Krishnan V, Ambili R, Davidovitch Z, Murphy NC. Gingiva and Orthodontic Treatment. **Semin Orthod** 2007; 13(4): 257-271.

Kula K, Schreiner R, Brown J, Glaros A. Clinical bond failure of pre-coated and operator-coated orthodontic brackets. **Orthod Craniofac Res** 2002; 5(3): 161-165.

Kumar Jena A, Pal Singh S, Kumar Utreja A. Efficacy of resin-modified glass ionomer cement varnish in the prevention of white spot lesions during comprehensive orthodontic treatment: a split-mouth study. **J Orthod** 2015; 42(3): 200-207.

Kusy RP, Whitley JQ. Frictional resistances of metal-lined ceramic brackets versus conventional stainless steel brackets and development of 3-D frictional maps. **Angle Orthod** 2001; 71: 364-374.

Kusy RP. Orthodontic Biomaterials: From the Past to the Present. **Angle Orthod** 2002; 72: 501-512.

Lee M, Kanavakis G. Comparison of shear bond strength and bonding time of a novel flash-free bonding system. **Angle Orthod** 2015; 86(2): 265-270.

Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H. The design and analysis of split-mouth studies: what statisticians and clinicians should know. *Stat Med* 2009; 28(28): 3470-3482.

Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, Song X. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2011; 81(4): 609-615.

Lovrov S, Hertrich K, Hirschfelder U. Enamel demineralization during fixed orthodontic treatment—incidence and correlation to various oral-hygiene parameters. *J Orofac Orthop* 2007; 68(5): 353-363.

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

Lucchese A, Bondemark L, Marcolina M, Manuelli M. Changes in oral microbiota due to orthodontic appliances: a systematic review. *J Oral Microbiol* 2018; 10(1): 1476645.

Lucchese A, Gherlone E. Prevalence of white-spot lesions before and during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod* 2013; 35(5): 664-668.

Lussi A, Hellwig E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. *J Dentistry* 2006; 34(7): 467-471.

Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *J Dental Res* 2004; 83(1): 80-83.

Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 1999; 33(4): 261-266.

Lynch R, Ten Cate J. The effect of lesion characteristics at baseline on subsequent de- and remineralisation behaviour. *Caries Res* 2006. 40(6): 530-535.

Ma Y, Zhang N, Weir MD, Bai Y, Xu HH. Novel multifunctional dental cement to prevent enamel demineralization near orthodontic brackets. *J Dentistry* 2017; 64: 58-67.

Marc M, Bazert C, Attal J. Bond strength of pre-coated flash-free adhesive ceramic brackets. An in vitro comparative study on the second mandibular premolars. *Int Orthod* 2018; 16(3): 425-439.

Margolis H, Zhang Y, Lee C, Kent Jr R, Moreno E. Kinetics of enamel demineralization in vitro. *J Dental Res* 1999; 78(7): 1326-1335.

Maxfield BJ, Hamdan AM, Tüfekçi E, Shroff B, Best AM, Lindauer SJ. Development of white spot lesions during orthodontic treatment: perceptions of patients, parents, orthodontists, and general dentists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141(3): 337-344.

McCarney R, Warner J, Iliffe S, Van Haselen R, Griffin M, Fisher P. The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC Med Res Methodol* 2007; 7(1): 30.

Mei L, Busscher HJ, van der Mei H. C, Ren Y. Influence of surface roughness on streptococcal adhesion forces to composite resins. *Dental Mater* 2011; 27(8): 770-778.



Melrose C, Appleton J, Lovius B. A scanning electron microscopic study of early enamel caries formed in vivo beneath orthodontic bands. *British J Orthod* 1996; 23(1): 43-47.

Mensinkai PK, Ccahuana-Vasquez RA, Chedjieu I, Amaechi BT, Mackey AC, Walker TJ, Blanken DD, Karlinsey RL. In situ remineralization of white-spot enamel lesions by 500 and 1,100 ppm F dentifrices. *Clin Oral Invest* 2012; 16(4): 1007-1014.

Millett D, Hallgren A, Cattanach D, McFadzean R, Pattison J, Robertson M, Love J. A 5-year clinical review of bond failure with a light-cured resin adhesive. *Angle Orthod* 1998; 68(4): 351-356.

Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances—an overview. *British J Orthod* 1992; 19(3): 199-205.

Mizrahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1982; 82(1): 62-67.

Mohanraj M, Prabhu VR, Senthil R. Diagnostic methods for early detection of dental caries-A review. *Int J Pedod Rehab* 2016; 1(1): 29-36.

Mummolo S, Marchetti E, Giuca MR, Gallusi G, Tecco S, Gatto R, Marzo G. In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Head Face Med* 2013; 9(1): 7.

Nalçacı R, Özat Y, Çokakoğlu S, Türkkahraman H, Önal S, Kaya S. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *Angle Orthod* 2013; 84(3): 479-485.

Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130(3): 275. e17-22.

O'reilly M, Featherstone J. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92(1): 33-40.

Øgaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization: Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94(1): 68-73.

Øgaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96(5): 423-427.

Øgaard B. White spot lesions during orthodontic treatment: mechanisms and fluoride preventive aspects. *Semin Orthod* 2008; 14(3): 183-193.

Oliver B, Dama M. A retrospective six-months clinical trial of adhesive precoated brackets and bonding system. *J Canadian Dent Assoc* 1997; 63(2): 101-103.

Ozer M, Bayram M, Dincyurek C, Tokalak F. Clinical bond failure rates of adhesive precoated self-ligating brackets using a self-etching primer. *Angle Orthod* 2013; 84(1): 155-160.

Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. **Orthod Craniofac Res** 2008; 11(4): 211-215.

Paolantonio M, Pedrazzoli V, di Murro C, di Placido G, Picciani C, Catamo G, De Luca M, Piccolomini R. Clinical significance of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in young individuals during orthodontic treatment: A 3-year longitudinal study. **J Clin Periodontol** 1997; 24(9): 610-617.

Paolantonio M, Festa F, di Placido G, D'Attilio M, Catamo G, Piccolomini R. Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1999; 115(4): 423-428.

Papageorgiou SN, Papadelli AA, Eliades T. Effect of orthodontic treatment on periodontal clinical attachment: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Orthod** 2018; 40(2): 176-194.

Pejda S, Varga ML, Milosevic SA, Mestrovic S, Slaj M, Repic D, Bosnjak A. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. **Angle Orthod** 2013; 83(1): 133-139.

Pinto AS, Alves LS, do Amaral Zenkner JE, Zanatta FB, Maltz M. Gingival enlargement in orthodontic patients: Effect of treatment duration. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2017; 152(4): 477-482.

Pulido LG, Powers JM. Bond strength of orthodontic direct-bonding cement-plastic bracket systems in vitro. **Am J Orthod** 1983; 83(2): 124-130.

Purkait SK. Dental Caries. Essentials of oral pathology, 3th ed. **JP Medical Ltd**, India, 2011; s.369.

Redd T, Shivapuja P. Debonding ceramic brackets: effects on enamel. **J Clinical Orthod** 1991; 25(8): 475-481.

Ren Y, Jongsma MA, Mei L, van der Mei HC, Busscher HJ. Orthodontic treatment with fixed appliances and biofilm formation—a potential public health threat? **Clin Oral Investig** 2014; 18(7): 1711-1718.

Ristic M, Svabic MV, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. **Orthod Craniofac Res** 2007; 10(4): 187-195.

Ritter AV, Boushell LW, Walter R. "Patients Assessment, Examination, Diagnosis and Treatment Planning". Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry, 7th ed. **Elsevier**, Missouri, 2017; s. 95-118.

Rodrigues JA, Diniz MB, Josgrilberg ÉB, Cordeiro RC. In vitro comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. **Lasers Med Science** 2009; 24(4): 501-506.

Rosenbloom R, Tinanoff N. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1991; 100(1): 35-37.

Russell J. Current products and practice: aesthetic orthodontic brackets. *J Orthod* 2005; 32(2): 146-163.

Sabuncuoğlu FA, Ersahan Ş, Ertürk E. Ortodontik Tedavi Sırasında Beyaz Nokta Lezyonları ve Çürüklerin Görülme Prevelansı. *SDÜ Sağlık Bil Enst Derg* 2015; 6(3):101-107.

Sagarika N, Suchindran S, Loganathan S, Gopikrishna V. Prevalence of white spot lesion in a section of Indian population undergoing fixed orthodontic treatment: An in vivo assessment using the visual International Caries Detection and Assessment System II criteria. *J Conserv Dent* 2012; 15(2): 104-108.

Sebbar M, Abidine Z, Laslami N, Bentahar Z. Periodontal health and orthodontics. Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry, *InTech* 2015; 717-732.

Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *The Lancet* 2007; 369(9555): s. 51-59.

Shah M, Paramshivam G, Mehta A, Singh S, Chugh A, Prashar A, Chugh VK. Comparative assessment of conventional and light-curable fluoride varnish in the prevention of enamel demineralization during fixed appliance therapy: a split-mouth randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2018; 40(2): 132-139.

Shi X-Q, Tranæus S, Angmar-Månsson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontol Scand* 2001; 59(2): 74-78.

Shin K. Self-ligating brackets may not have clinical advantages over conventional brackets for the periodontal health of adolescent orthodontic patients. *J Evid Based Dent Pract* 2017; 17(2): 102-104.

Sibi A, Kumar S, Sundareswaran S, Philip K, Pillai B. An in vitro evaluation of shear bond strength of adhesive precoated brackets. *J Indian Orthod Soc* 2014; 48(2): 93-99.

Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22(1): 121-135.

Sondhi A. Precise bracket placement: effective and efficient indirect bonding. Orthodontics Current Principles and Techniques. V. R. Graber TM, Vig KWL. St. Louis, *Elsevier Mosby*, 2005, s.661.

Speer C, Pelz K, Hopfenmüller W, Holtgrave EA. Investigations on the influencing of the subgingival microflora in chronic periodontitis. *J Orofac Orthop* 2004; 65(1): 34-47.

Stratemann M, Shannon I. Control of decalcification in orthodontic patients by daily self-administered application of a water-free 0.4 per cent stannous fluoride gel. *Am J orthod* 1974; 66(3): 273-279.

Sudarević K, Jurela A, Repić D, Jokić D, Mikić I, Pejda S. Oral health changes during early phase of orthodontic treatment. *Acta Clin Croat* 2014; 53(4): 399-404.

Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2015; 5(6): 433-439.

Swartz ML. Ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1988; 22: 82-88.

Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley J, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. **Angle Orthod** 2011; 81(2): 206-210.

Türkkahraman H, Sayın M, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Önal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. **Angle Orthod** 2005; 75(2): 231-236.

Uysal T, Amasyali M, Koyuturk AE, Sagdic D. Efficiency of amorphous calcium phosphate containing orthodontic composite and resin-modified glass ionomer on demineralization evaluated by a new laser-fluorescence device. **Eur J Dent** 2009; 3: 127-134.

van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Carels C. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal disease. A review of the literature. **Aust Orthod J** 2007; 23(2): 121-129.

van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal parameters after removal of fixed orthodontic appliances. **Eur J Orthod** 2010; 33(1): 15-21.

van Gastel J, Teughels W, Quirynen M, Struyf S, Van Damme J, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in gingival crevicular fluid after placement of fixed orthodontic appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2011; 139(6): 735-744.

Verstryngge A, Willems G, Ghesquiere A. Clinical comparison of an adhesive precoated vs. an uncoated ceramic bracket system. **Orthod Craniofac Res** 2004; 7(1): 15-20.

Vicente A, Bravo LA. Shear Bond Strength of Precoated and Uncoated Brackets Using a Self-etching Primer: An In Vitro Study. **Angle Orthod** 2007; 77(3): 524-527.

Vivaldi-Rodrigues G, Demito CF, Bowman SJ, Ramos AL. The effectiveness of a fluoride varnish in preventing the development of white spot lesions. **World J Orthod** 2006; 7(2): 138-144.

Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 16: Late 20th-century fixed appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2008; 134(6): 827-830.

Walsh LJ. Shining light on caries (and more): The new DiagnoDENT pen. **Austr Dental Practice** 2005; 16(5): 122-124.

Wang WN, Meng CL, Tarng TH. Bond strength: a comparison between chemical coated and mechanical interlock bases of ceramic and metal brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1997; 111(4): 374-381.

WEB\_1: 3M Prodoct. İnternet sitesi [https://www.3m.com/3M/en\\_US/company-us/all-3m-products/~/APC-PLUS-Adhesive-Coated-Appliance-System/?N=5002385+3290412198&rt=rud](https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/~/APC-PLUS-Adhesive-Coated-Appliance-System/?N=5002385+3290412198&rt=rud). (son güncelleme tarihi: 25.06.2018, alındığı tarih: 12.07.2018)

White SC, Pharoah MJ. White and Pharoah's Oral Radiology E-Book: Principles and Interpretation, **Elsevier Health Sciences** 2018; 304-317.

Willmot DR. White lesions after orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? **J Orthod** 2004; 31: 233-240.

Willmot D. White spot lesions after orthodontic treatment. **Semin Orthod** 2008; 14(3): 209-219.

Wong M, Power S. A prospective randomized clinical trial to compare pre-coated and non-pre-coated brackets. **J Orthod** 2003; 30(2): 155-158.

Zachrisson BU, Zachrisson S. Caries incidence and orthodontic treatment with fixed appliances. **Eur J Orthod** 1971; 79(2): 183-192.

Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. **Angle Orthod** 1972; 42(1): 26-34.

Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. **Am J Orthod** 1976; 69(3): 285-300.

Zachrisson BU, Büyükyilmaz T. Bonding in orthodontics. Graber TM, Vanarsdall RL Jr, Vig KW, eds. Orthodontics, Current Principles and Techniques, 4th edn. St Louis, **MO: Elsevier** 2005; s.579-659.

Zandoná AF, Zero DT. Diagnostic tools for early caries detection. **J Am Dent Assoc** 2006; 137(12): 1675-1684.

## 8. EKLER

### Ek.1



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



Sayı :60116787-020/71483  
Konu :Başvurunuz hk.

26/10/2017

Sayın Yrd. Doç. Dr. Serpil ÇOKAKOĞLU

İlgi :19.10.2017 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Adeziv Flash Free Braketlerin Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Mine Demineralizasyonu ve Periodontal Sağlık Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi**" konulu çalışmanız **24.10.2017 tarih ve 14 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

## 9. ÖZGEÇMİŞ

11.07.1989 tarihinde Bulgaristan'da doğan Ayten Tan ilköğretiminin ilk senesini Nikola İkonomov ilkokulunda okumuş sonrasında Cihangir İlköğretim Okulu'nda devam etmiştir. Lise eğitimini Avcılar 50.yıl İnsa Lisesi'nde, üniversite eğitimini ise 2007–2012 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde tamamlamıştır. Uzmanlık eğitimine Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı'nda 14.07.2014 tarihinde başlamıştır.

